

# DIE NATÜRLICHEN PFLANZENFAMILIEN

NEBST IHREN GATTUNGEN  
UND WICHTIGEREN ARTEN INSBESONDERE  
DEN NUTZPFLANZEN

UNTER MITWIRKUNG ZAHLREICHER HERVORRAGENDER FACHGELEHRTEN

BEGRÜNDET VON

A. ENGLER UND K. PRANTL

ZWEITE STARK VERMEHRTE UND VERBESSERTE AUFLAGE

HERAUSGEGEBEN VON

A. ENGLER

\*

21. BAND

Parietales und Opuntiales

redigiert von E. Gilg

Embryophyta siphonogama — Angiospermae — Dicotyledoneae —

Archichlamydeae: Reihe Parietales:

E. Gilg und E. Werdermann, Dilleniaceae; E. Gilg und E. Werdermann, Actinidiaceae;  
E. Gilg, Eucryphiaceae; E. Gilg, Ochnaceae; R. Pilger, Caryocaraceae; E. Gilg und E. Werdermann, Marcgraviaceae; A. Engler, Quinaceae; H. Melchior, Theaceae; A. Engler, Guttiferae;  
E. Gilg, Dipterocarpaceae; F. Nieden zu, Elatinaceae; F. Nieden zu, Frankeniaceae; F. Nieden zu, Tamaricaceae; E. Janchen, Cistaceae; R. Pilger, Bixaceae; R. Pilger, Cochlospermaceae;  
E. Gilg, Canellaceae; H. Melchior, Violaceae; W. Becker, Viola; E. Gilg, Flacourtiaceae;  
E. Gilg, Stachyuraceae; E. Gilg, Turneraceae; H. Harms, Malesherbiaceae; H. Harms, Passifloraceae; H. Harms, Achariaceae; H. Harms, Caricaceae; E. Gilg, Loasaceae; E. Gilg, Datisceae;  
E. Irmscher, Begoniaceae; E. Gilg, Ancistrocladaceae

Reihe Opuntiales: F. Vaupel, Cactaceae

Mit 288 Figuren im Text und 1 Tafel



LEIPZIG

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN

1925





# Inhalt

## Embryophyta siphonogama

### Unterabteilung Angiospermae

#### Klasse Dicotyledoneae.

##### I. Unterklasse Archichlamydeae.

Reihe **Parietales** — Historische Entwicklung der Ansichten über die Umgrenzung  
von A. Engler. . . . . 1

##### Unterreihe Theineae. S. 3.

Dilleniaceae von E. Gilg und E. Werdermann. Mit 25 Figuren . . . . .	7
Actinidiaceae von E. Gilg und E. Werdermann. Mit 4 Figuren . . . . .	36
Eucryphiaceae von E. Gilg. Mit 1 Figur . . . . .	47
Medusagynaceae von A. Engler und H. Melchior. Mit 1 Figur . . . . .	50
Ochnaceae von E. Gilg. Mit 14 Figuren . . . . .	53
Strasburgeriaceae von A. Engler. Mit 1 Figur . . . . .	87
Caryocaraceae von R. Pilger. Mit 2 Figuren . . . . .	90
Marcgraviaceae von E. Gilg und E. Werdermann. Mit 9 Figuren . . . . .	94
Quinaceae von A. Engler. Mit 1 Figur . . . . .	106
Theaceae von H. Melchior. Mit 9 Figuren . . . . .	109
Guttiferae von A. Engler. Mit 40 Figuren . . . . .	154
Dipterocarpaceae von E. Gilg. Mit 11 Figuren . . . . .	237

##### Unterreihe Tamaricineae. S. 3.

Elatinaceae von F. Niedenzu. Mit 2 Figuren . . . . .	270
Frankeniaceae von F. Niedenzu. Mit 1 Figur . . . . .	276
Tamaricaceae von F. Niedenzu. Mit 3 Figuren . . . . .	282

##### Unterreihe Cistineae. S. 3.

Cistaceae von E. Janchen. Mit 14 Figuren . . . . .	289
Bixaceae von R. Pilger. Mit 1 Figur . . . . .	313

##### Unterreihe Cochlospermineae. S. 3.

Cochlospermaceae von R. Pilger. Mit 3 Figuren . . . . .	316
---	-----

##### Unterreihe Lacistemiaceae. S. 4.

Lacistemiaceae von K. Krause. Mit 1 Figur . . . . .	321
---	-----

##### Unterreihe Flacourtiaceae. S. 4.

Canellaceae von E. Gilg. Mit 4 Figuren . . . . .	323
Violaceae von H. Melchior. Mit 15 Figuren . . . . .	329
Flacourtiaceae von E. Gilg. Mit 50 Figuren . . . . .	377
Stachyuraceae von E. Gilg. . . . .	457
Turneraceae von E. Gilg. Mit 2 Figuren . . . . .	459

	Seite
<b>Malesherbiaceae</b> von H. Harms. Mit 1 Figur . . . . .	467
<b>Passifloraceae</b> von H. Harms. Mit 18 Figuren . . . . .	470
<b>Achariaceae</b> von H. Harms. Mit 1 Figur . . . . .	507
Unterreihe Papayineae. S. 4.	
<b>Caricaceae</b> von H. Harms. Mit 7 Figuren . . . . .	510
Unterreihe Loasineae. S. 4.	
<b>Loasaceae</b> von E. Gilg. Mit 7 Figuren . . . . .	522
Unterreihe Datisceineae. S. 4.	
<b>Datisceaceae</b> von E. Gilg. Mit 2 Figuren . . . . .	543
Unterreihe Begoniineae. S. 4.	
<b>Begoniaceae</b> von E. Irmscher. Mit 18 Figuren . . . . .	548
Unterreihe Ancistrocladineae. S. 4.	
<b>Ancistrocladaceae</b> von E. Gilg. Mit 2 Figuren . . . . .	589
<b>Reihe Opuntiales</b> — Historische Entwicklung der Ansichten über die systematische Stellung von A. Engler . . . . .	592
<b>Cactaceae</b> von F. Vaupel. Mit 19 Figuren im Text und 1 Tafel . . . . .	594

---

# Reihe Parietales

## Historische Entwicklug der Ansichten über die Umgrenzung der Reihe und ihre Zusammensetzung

von

A. Engler.

Von vornherein ist zu bemerken, daß ich bereits in der ersten Auflage es für naturgemäß erachtete, die von Eichler in seinem Werk »Blütendiagramme« und in seinem Syllabus unterschiedenen Reihen *Cistiflorae* und *Passiflorinae* in eine Reihe *Parietales* zu vereinigen, da dieselben doch Übergangsstufen der Blütenachsenbildung miteinander verbunden sind. Die Völföhrung der in den wichtigeren systematischen Werken enthaltenen Gruppierungen der zahlreichen in diese Reihe aufgenommenen Familien zeigt, daß auch schon früher einzelne Autoren Familien der beiden von Eichler unterschiedenen Reihen als mehr oder weniger zusammengehörig erkannten.

Der Name *Parietales* wurde zuerst von Lindley 1833 im *Nixus plantarum* für die Nixus *Cruciales* (*Cruciferae*, *Capparidaceae*, *Resedaceae*), *Violales* (*Violaceae*, *Samydeae*, *Moringaceae*, *Droseraceae*, *Frankeniaceae*), *Passionales* (*Passifloraceae*, *Papayaceae*, *Flacourtiaceae*, *Malesherbiaceae*, *Turneraceae*) und *Bixiales* (*Bixineae*) verwendet. 1839 wird der Name von Endlicher in seinen *Genera* und darauf im *Enchiridion* für eine Klasse gebraucht, welche folgende Familien umfaßt: *Cistineae*, *Droseraceae*, (einschließlich *Parnassieae*), *Violarieae*, *Sauvagesieae*, *Frankeniaceae*, *Fouquieriaceae*, *Turneraceae*, *Samydeae*, *Bixaceae*, (*Pangiacae*), *Homalineeae*, *Passifloreae*, *Malesherbiaceae*, *Loaseae*, *Papayaceae*. Lindley vereinigt darauf im *Vegetable Kingdom* 1847 seine *Passionales* mit den *Violales* und bringt hierzu außer den *Flacourtiaceae*, *Samydeae*, *Passifloraceae*, *Malesherbiaceae*, *Moringaceae*, *Violaceae*, *Frankeniaceae*, *Turneraceae* auch die *Lacistemeae*, *Tamaricaceae*, *Sauvagesieae* und *Crassulaceae*. Nachdem so die *Parietales* schon einen sehr weiten Umfang gewonnen haben, finden wir in den *Genera plantarum* von Bentham und Hooker I. (1862–1867), welche die Beschaffenheit der Blütenachse mehr berücksichtigend im Anschluß an *Pyr. de Candolle* die Serie *Thalamiflorae*, *Disciflorae*, *Calyciflorae* ihrer Anordnung der polypetalen dikotyledonen Familien zugrunde legen, eine Cohors *Parietales* bei den *Thalamiflorae* mit *Sarracenaceae*, *Papaveraceae*, *Cruciferae*, *Capparidaceae*, *Resedaceae*, *Cistineae*, *Violaceae*, *Canellaceae*, *Bixineae* und eine Cohors *Passiflorales* bei den *Calyciflorae* mit den *Samydeae*, *Loaseae*, *Turneraceae*, *Passifloreae*, *Cucurbitaceae*, *Begoniaceae*, *Datisceae*. Die *Frankeniaceae* und *Tamariscineae* werden von ihnen bei den thalamifloren *Caryophyllineae* untergebracht. Schon vor dem Erscheinen der *Genera plantarum* von Bentham und Hooker hatte A. Brongniart sein System aufgestellt, dessen wesentlichste Grund- und Vorzüge (Trennung der *Gymnospermae* von den angiospermen Dicotyledonen, Einreihung der Apetalen unter die übrigen Dicotyledonen) schon in seinem 1828 veröffentlichten *Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles* enthalten waren, das aber vollständiger mit Berücksichtigung anderer Systeme und namentlich des Endlicher'schen 1843 in seiner *Enumération des genres de plantes cultivées au Muséum d'histoire naturelle de Paris suivant l'ordre établi dans l'école de botanique* mitgeteilt und in einer zweiten Auflage 1850 noch erweitert wurde. In diesem Büchlein sind die erwähnten Familien mit einigen anderen in fünf »Klassen« folgendermaßen verteilt: *Guttiferae*: *Clusiaceae*, *Marcgraviaceae*, *Hypericineae*, *Reaumuriaceae*, *Tamariscineae*, *Cistineae*, *Bixineae*, *Ternstroemiaceae*, *Chlaenaceae*, *Dipterocarpeae*. — *Violineae*: *Sauvagesieae*, *Violaceae*, *Droseraceae*, *Frankeniaceae*. — *Crassulineae*: *Crassulaceae*, *Elatineae*, *Datisceae*. — *Passiflorineae*: *Loaseae*, *Papayaceae*, *Turneraceae*, *Malesherbiaceae*, *Passifloreae*, *Samydeae*, *Homalineeae*. —

*Cucurbitineae*: *Begoniaceae*, *Nandirobeae*, *Cucurbitaceae* ? *Gronoviae*. In Alexander Brauns mehrfach auch Bartlings Ordines naturas berücksichtigendem Pflanzensystem (abgedruckt in Aschersons Flora der Provinz Brandenburg, 1864) kommen zunächst vier hintereinander aufgeführte Ordnungen für die meisten der genannten Familien in Betracht: *Parietales* Endl. mit *Droseraceae*, *Violaceae* (einschließlich *Sauvagesioideae*), *Frankeniaceae*. — *Passiflorinae* Brongn. mit *Loasaceae*, *Turneraceae*, *Papayaceae*, *Passifloraceae*, *Bixaceae*, *Samydeae*. — *Guttiferaceae* Endl. mit ? *Salicaceae*, *Tamariscaceae*, *Reaumuriaceae*, *Cistaceae*, *Hypericaceae*, *Clusiaceae*, *Marcgraviaceae*. — *Lamprophyllaceae* Bartl. mit *Ternstroemiaceae*, *Chlaenaceae*, *Dipterocarpaceae*. — Die *Resedaceae* sind mit den *Capparidaceae*, *Cruciferae* und *Papaveraceae* als *Rhoeadales* Bartl. zusammengefaßt, die *Cucurbitaceae* bilden mit den *Campanulaceae*, *Lobeliaceae*, *Goodeniaceae*, *Stylitiaceae*, *Calyceraceae* und *Compositae* die Ordnung der *Synandreae*. — In Eichlers Syllabs der Vorlesungen über spezielle und medizinisch-pharmazeutische Botanik 4. Aufl. 186 finden wir nun als sechste Reihe (durch Druckfehler IV anstatt VI) die *Rhoeadine* mit den von A. Braun dahingestellten Familien (ausschließlich der *Resedaceae*) und anschließend an diese die große VII. Reihe der *Cistiflorae* mit *Resedaceae*, *Violaceae*, *Droseraceae*, *Sarraceniacae*, *Nepenthaceae*, *Cistaceae*, *Bixaceae*, *Hypericaceae*, *Frankeniaceae*, *Elatinaceae*, *Tamnicaceae*, *Ternstroemiaceae* (eventuell *Marcgraviaceae*), *Dilleniaceae*, *Clusiaceae*, *Ochnaceae*, *Dipterocarpaceae*. Als Typus der Reihe gibt Eichler an: Blüten 5 zählig mit *K* und *C* (paßt nicht zu den *Nepenthaceae*), *K* dachig; *A* meist zahlreicher als *C*, oft  $\infty$ ; *G* (3) und mehr, mit oder ohne Fächerung, oberst; Fruchtdeliscenz in gewöhnlicher Form. Neu ist hier die Aufnahme der *Nepenthaceae*, welche wir wie auch die *Sarraceniacae* und einige andere Familien in dem System A. Brauns vermissen, der *Elatinaceae*, welche in diesem bei den *Saxifraginae* untergebracht sind, der *Dilleniaceae*, welche A. Braun wie seine Vorgänger an die *Polycarpiceae* angeschlossen hat, der *Ochnaceae*, von denen die Unterfamilie der *Sauvagesioideae* auch schon von Lindley, Endlicher, Brongniart und A. Braun neben oder zu den *Violaceae* gestellt wurde. Die epibis perigynischen *Passiflorinae*, welche schon Endlicher und Lindley mit den hypogynischen *Parietales* vereinigt hatten, stehen in Eichlers System von seinen *Cistineae* weit entfernt in seiner 17. Reihe. In der ersten Auflage der Pflanzenfamilien und in der ersten Auflage meines Syllabus 1892 habe ich, von der Tatsache ausgehend, daß Polykarpie (besser wäre anstatt dieses mit Vorliebe verwendeten Terminus Apokarpie oder Chalkarpie zu gebrauchen) nicht nur bei den *Ranales*, sondern auch in Familien vorkommt, welche sicher nicht in deren näheren Verwandtschaftskreis gehören und ihre Hauptentwicklung mit synkarpem schließlich in die Blütenachse versenktem Gynäzeum durchgeführt haben, welche ferner noch teilweise spiralförmige Anordnung der Blütenteile zeigen, die *Dilleniaceae* an den Anfang der Reihe gestellt, ferner wegen der vollständigen Unhaltbarkeit einer Verwendung der Blütenachsenentwicklung als erstklassiges Einteilungsprinzip für die Gruppierung der Familien die *Passiflorinae* mit den *Cistiflorae* in einer Reihe vereinigt. Die *Sarraceniacae* und *Nepenthaceae* habe ich mit den *Droseraceae* aus den *Cistiflorae* als eigene den *Ranales* und *Rhoeadales* näher stehende Reihe ausgeschieden; für eine nähere Verwandtschaft der *Sarraceniacae* und *Nepenthaceae* hat sich namentlich auch Macfarlane im Heft 36 des »Pflanzenreich« ausgesprochen. Da ich mir die Entwicklung der Angiospermen mehr pleiophyletisch, an verschiedenen Teilen der Erde eingetreten, vorstelle, wenn ich auch Abzweigungen von den einzelnen Phylen nicht leugne, so war es natürlich, daß ich vermutete, die *Parietales* im weiteren Sinne umfassen verschiedene Stämme, welche zu derselben Stufe der Entwicklung ihres Gynäzeums gelangen konnten, und veranlaßte die Untersuchungen Pritzels über das Endosperm der *Parietales*, deren Ergebnisse ich bei der folgenden (aus der ersten Auflage dieses Werkes mit Hinzufügung einiger Bemerkungen abgedruckten) Anordnung der *Parietales* verwerten konnte. Während ein Teil der *Parietales* mit den *Ranales* und *Rhoeadales* auf gleicher Stufe steht, finden wir durch Vermittlung der den *Violaceae* nahe stehenden *Flacourtiaceae* die hohe blütenmorphologische Stufe der vollständigen Versenkung des Gynäzeums in die becherförmige Blütenachse erreicht, wobei aber keineswegs sicher ist, daß immer alle vorangehenden Stufen nacheinander durchgemacht sind. Wenn man im einzelnen sich den Werdegang einer auf höherer morphologischen Stufe stehenden Familie vorstellen will, stößt man immer auf allerlei Bedenken.

Reihe **Parietales**. Blüte spirozyklisch oder zyklisch, häufig mit  $\infty$ \*) Stam. und  $\infty$  Frb., meist heterochlamydeisch, selten zygomorph und selten apopetal, hypogynisch bis epigynisch. Sep. meist frei oder nur wenig vereint. Karpelle bisweilen noch frei, meist vereint, häufig mit wandständigen Plazenten, die aber auch in der Mitte zusammentreffen können, sehr selten mit grundständiger Samenanlage.

Darstellung der Ordnung der Familien in der 1. Auflage, Nachträge 1897, sowie in meinem Syllabus der Pflanzenfamilien, 8. Aufl. (1909), mit Hinweis auf die Nachträge (N. I—IV) und Angabe der Veränderungen in der 2. Aufl. der Pflanzenfamilien.

A. Gynäzeum frei auf konvexer Achse.

Unterreihe *Theineae*.

Im Nährgewebe Öl und Aleuron.	<b>Dilleniaceae</b> (1893)	III. 6. S. 100—128 u. N. I. 245, II. 43, III. 218, IV. 203.
Bl.*) bisweilen noch teilweise spiralig, bisw. noch apokarp	<b>Actinidiaceae</b> (in der 1. Aufl. noch nicht von den <i>Dill.</i> unterschieden)	
Griffel noch frei	<b>Eucryphiaceae</b> (1893)	III. 6. S. 129—131.
Griffel frei	<b>Medusagynaceae</b> (in der 1. Aufl. noch nicht unterschieden).	
Griffel vereint	<b>Ochnaceae</b> (1893)	III. 6. S. 131—153 u. N. I. 245, III. 219—226, IV. 203.
Griffel vereint	<b>Strasburgeriaceae</b> (in der 1. Aufl. lage noch nicht unterschieden).	
Griffel sitzend	<b>Caryocaraceae</b> (1893)	III. 6. S. 153—157.
Griffel vereint	<b>Marcgraviaceae</b> (1893)	III. 6. S. 157—164.
Griffel getrennt	<b>Quiinaceae</b> (1893)	III. 6. S. 165—167.
Gr. getr. od. vereint	<b>Theaceae (Ternstroemiaceae)</b> (1893)	III. 6. S. 175—192 u. N. I. 245—247, III. 226, 227, IV. 204.
	<b>Guttiferae</b> (1893)	III. 6. S. 194—242 u. N. I. 247—250, II. 44, I. 227, IV. 204.
Griffel vereint	<b>Dipterocarpaceae</b> (1893)	III. 6. S. 243—273 und N. I. 251, II. 45, III. 227, 228, IV. 204.

Unterreihe *Tamaricineae*.

Nährgewebe mit Stärke oder keines, Plazent. zentralwinkelständig	<b>Elatinaceae</b> (1895)	III. 6. S. 277—283 und N. 250.
Plazenta parietal	<b>Frankeniaceae</b> (1895)	
Plazenta basal oder frei aufsteigend	<b>Tamaricaceae</b> (1895)	III. 6. S. 223, 228, 251.
		III. 6. S. 289—291 und N. I. 251, III. 228, IV. 204.

Unterreihe *Fouquierineae*.

[Nährgewebe mit Öl, Pet. vereint	<b>Fouquieriaceae</b> (1897)	III. 6. S. 298 und I. 251, III. 228.] wird jetzt an den Anfang der Ebenales gestellt.
----------------------------------	------------------------------	--

Unterreihe *Cistineae*.

Nährgew. mit Stärke	<b>Cistaceae</b> (1895).	III. 6. S. 299—306 und N. I. 251, III. 228—231.
	<b>Bixaceae</b> (1895)	
		III. 6. S. 307—314 und N. I. 251, III. 231.

Unterreihe *Cochlospermineae*.

Nährgewebe mit Öl und Proteinkörnern	<b>Cochlospermaceae</b> (1897)	N. I. 251.
	<b>[Koeberliniaceae]</b> (1895)	
		III. I. 319—251, III. 231, IV. 205,] wird jetzt an die <i>Capparidaceae</i> angeschlossen.

\*) Abkürzungen: Bl. = Blüte, Pet. = Blumenblätter, Stam. = Staubblätter, Karpelle = Fruchtblätter,  $\infty$  = zahlreich, Gr. = Griffel, N. (in der Spalte rechts) = Nachträge.

Unterreihe *Lacistemineae*. ?, ob hierher gehörig.

Bl. homoiochlamyd.,  
zygomorph, mit  
schüssel- od. becher-  
förmigem Diskus  
zwischen Blüten-  
hülle u. Sexualblät-  
tern. Nur 1 Stam.,  
oft gespalten.

**Lacistemaceae** (1887)

II. I. S. 14, 15, in der 1. Aufl.? unter  
*Piperales*.

Unterreihe *Flacourtiineae*.

Bl. strahlig

**Canellaceae (Winteranaceae)** (1895) s. III. 6. S. 314—319 u. N. I. 251,  
III. 231, IV. 204.

Bl. strahlig und zy-  
gomorph

**Violaceae** (1895) s. III. 6. S. 322—336 und N. I. 252, II. 45, III.  
232, IV. 205.

B. Gynäzeum frei auf konvexer oder in röhrriger Achse,  
selten seitlich angewachsen.

Pet. ohne Ligula

**Flacourtiaceae** (1893) III. 6a. S. 1—56 und N. I. 252, II.  
46, III. 232, 233, IV. 205—207.

**Stachyuraceae** (1893)

III. 6. S. 192—194 und N. I. 252.

Pet. mit Ligula  
konvolut.

**Turneraceae** (1893)

III. 6a. S. 57—64 und N. I. 253.

Gynophor; keine od.  
schwache Corona.  
Gynophor; meist  
hochentwick. Cor.

**Malesherbiaceae** (1893)

III. 6a. S. 65—68 und N. I. 253.

**Passifloraceae** (1893)

III. 6a. S. 69—94 und N. I. 253—256,  
III. 234, 235.

Pet. vereint.

**Achariaceae** (1897)

s. N. I. 256—257.

Unterreihe *Papayineae*.

Pet. vereint;  
Milchsaftschläuche

**Caricaceae** (1893) III. 6a. S. 95—99 und N. I. 257, III. 235, 236, IV. 207.

C. Gynäzeum in die Achse eingesenkt und mit derselben  
vereint, mit parietalen oder scheitelständigen Plazenten.

Unterreihe *Loasineae*.

Bl. zwittrig; Nähr-  
gewebe reichlich

**Loasaceae** (1894) III. 6a. S. 100—121. N. III. 236, IV. 208.

Unterreihe *Datiscineae*.

Bl. 1 geschlechtlich;  
Nährgew. sparsam

**Datiscaceae** (1894) III. 6a. S. 150—155 und N. I. 257, IV. 208.

Unterreihe *Begoniineae*.

Nährgewebe wenig  
oder keines

**Begoniaceae** (1894) III. 6a. S. 121—150, N. IV. 208.

D. Gynäzeum in die Achse eingesenkt und mit derselben  
vereint, einfächerig, mit einer grundständigen Samenanlage.

Unterreihe *Ancistrocladineae*.

**Ancistrocladaceae** (1895) III. 6. S. 274—276 und N. I. 257, II. 236.

Wie schon oben angedeutet wurde, reicht die Reihe der Parietales mit ihren ersten Familien bis in die Nähe der *Ranales*. Die *Dilleniaceae* wurden denselben früher auch zugerechnet, zeigen aber auch Beziehungen (mit analogen Gestaltungen der Blüten) zu den Familien der *Eucryphiaceae*, *Medusagynaceae*, *Ochnaceae*, *Strasburgeriaceae*, *Caryocaraceae*, *Marcgraviaceae*, *Quinaceae*, *Theaceae*, *Guttiferaceae* und *Dipterocarpaceae*, welche alle einander nahe stehen und alle darin übereinstimmen, daß das Nährgewebe ihrer Samen Öl und Proteinkörner enthält. Ich fasse sie als Unterreihe *Theineae* zusammen. Spirale Anordnung und unbestimmte Zahl der Blütenphyllome, insbesondere auch Polyandrie und Polykarpie kommt bei mehreren dieser Familien noch vielfach vor; und bei den *Ochnaceae* kann man ebensowohl apokarpe Gynäzeen wie synkarpe, teils mit zentralwinkelständigen, teils mit wandständigen Plazenten antreffen.

Während diese tropischen Familien eine in sich ziemlich abgeschlossene Unterreihe der *Parietales* bilden, wird eine andere Unterreihe, *Tamaricineae*, von den mehr in der gemäßigten Zone vertretenen *Elatinac.*, *Tamaricac.* und *Frankeniaceae* gebildet, welche entweder stärkehaltiges Nährgewebe oder gar keines besitzen. Die auch noch in den Pflanzenfamilien III, 6 den *Tamaricac.* zugerechneten *Fouquieriac.* sind nach Reiches Untersuchungen wegen ihrer vereintblättrigen Blumenkrone und anderer Eigenschaften von den *Tamaricac.* zu entfernen und besser als selbständige Familie am Anfang der Reihe *Ebenales* unterzubringen.

Die auf meine Veranlassung im Laboratorium des botanischen Gartens von Dr. Pritzel angestellten vergleichenden Untersuchungen der Samen der *Parietales* haben recht wertvolles Material zur Beurteilung der Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb dieser Reihe geliefert; es hat sich in den meisten Fällen ergeben, daß diejenigen Familien, welche auf Grund ihres Blütenbaues miteinander in engere Verbindung gebracht wurden, auch durch gleichartige Beschaffenheit ihres Samennährgewebes ausgezeichnet sind; in einigen anderen Fällen hat sich aber auch gezeigt, daß manche Gattungen, deren Stellung in der Reihe der *Parietales* zweifelhaft war, auf Grund ihres Nährgewebes eine andere Stellung als die ihnen bisher zugewiesene erhalten müssen. Ein stärkereiches Nährgewebe besitzen auch die *Cistac.* und *Bixac.* im engeren Sinne; aber sie bilden auch wieder eine selbständige Unterreihe, *Cistineae*. Durch ölfreiches und Proteinkörner enthaltendes Nährgewebe weichen die die Unterreihe *Cochlospermineae* bildenden *Cochlospermac.* von den *Cistineae* ab. Ölfreiches Nährgewebe kommt den *Lacistemaceae* wie den als *Flacourtiineae* zusammengefaßten zahlreichen Familien zu; aber ich habe die *Lacistemaceae*, welche jedenfalls von den *Piperales* zu entfernen sind, wegen ihrer Zygomorphie, Monandrie und eigenartigen Diskusbildung nicht in die einen wirklich natürlichen Verwandtschaftskreis bildenden *Flacourtiineae* mit einbeziehen wollen und sie eine eigene Unterreihe bilden lassen. Ebenfalls ölfreiches Nährgewebe besitzen die *Canellaceae*, *Violaceae* und alle folgenden Familien welche ich als Unterreihe *Flacourtiineae* bezeichne. Die *Canellac.* (*Winteranac.*) und *Violac.* sind durch vollkommen zyklische Blüten und bestimmte Zahl der Staubblätter charakterisiert; sie stehen nur wenig mit den *Flacourtiaceae* in Verbindung, bei welchen meistens die Staubblätter in unbestimmter Zahl vorhanden sind. Die *Flacourtiac.* sind aber auch als der Ausgangspunkt für die durch weitergehende röhrige Entwicklung der Blütenachse oder des Rezeptakulums ausgezeichneten *Turnerac.*, *Malesherbiac.* und *Passiflorac.* anzusehen, bei welchen letzteren die Blütenachse durch Versenkung und Streckung einzelner Teile, sowie durch Effigurationen »Corona« in mannigfachster Weise modifiziert wird. An die *Passiflorac.* schließen sich dann wieder die *Achariac.* an, bei denen die Blumenkrone sympetal wird. Dies ist auch bei den *Caricac.* der Fall; aber dieselben weichen sowohl habituell, wie durch zwei Staubblattkreise und ihr Milchslauchsystem von den *Passiflorac.*, an welche sie zunächst angeschlossen werden müßten, erheblich ab und werden daher auch besser als Repräsentanten einer Unterreihe, der *Papayineae* angesehen. Auf noch weiter vorgeschrittener Stufe stehen in der Reihe der *Parietales* die *Loasac.*, *Datisac.* und *Begoniac.*, desgleichen die *Ancistrocladac.* durch ihren unterständigen Fruchtknoten. Jede dieser Familien hat soviel Eigenartiges, daß sie, trotzdem die drei ersten im Baue des Gynäzeums eine gewisse Übereinstimmung zeigen, nicht in sehr nahe genetische Beziehung zueinander gebracht werden können; auch stehen sie keineswegs den *Flacourtiac.* oder *Passiflorac.* besonders nahe, sondern sie sind eigenartige Typen, welche in ihrer Blütenbildung auf eine sehr hohe Stufe gelangt sind, die sich am besten an die von den *Passiflorac.* und *Turnerac.* erreichte Stufe anschließt. Eine solche Reihe wie die *Parietales* ist nicht ein einheitlicher monophyletischer Verwandtschaftskreis, sondern ein Komplex von mehreren Verwandtschaftskreisen, die teilweise von verschiedenen Anfangspunkten ausgehend in ihrer Entwicklung auf derselben morphologischen Hauptstufe Halt gemacht haben, teilweise, wie die Unterreihe der *Flacourtiineae* noch verschiedene Hauptstufen der Entwicklung erkennen lassen. Die durch ihr stärkehaltiges Nährgewebe charakterisierten *Ancistrocladac.* mit einer grundständigen Samenanlage im unterständigen Fruchtknoten sind ebenfalls ohne jeden engeren Anschluß an eine der übrigen Familien der *Parietales*. Sie bilden daher auch wie die drei vorher genannten Familien am besten eine selbständige Unterreihe.



Zu beachten ist auch, daß Mez auf Grund der unter seiner Leitung von A. Preuss (Sero-diagnostische Untersuchungen über die Verwandtschaften innerhalb der Pflanzengruppe der *Parietales*, Beitr. z. Biologie d. Pflanzen III [1917] 459—496) angestellten Untersuchungen in einem Stammbaume (Botanisches Archiv I, 4 [15. April 1922] 199) von dem Hauptstamme einige Äste übereinander und in der Nähe des *Rhoea-dalenastes* abgehen läßt, welche ziemlich den von mir unterschiedenen Unterreihen entsprechen. Ein Ast trägt die *Guttiferae*, *Theac.* und *Ochnac.*, der folgende die *Bizac.* und *Cistac.*, der nächste die *Loasac.* und *Cactac.* (was ich für bedenklich halte), der nächste die *Violac.*, *Passiflorac.*, *Caricac.*, *Datiscac.* und *Begoniac.* Man sieht hieraus aber auch, daß viele Familien noch nicht sero-diagnostisch geprüft werden konnten; wenn dies geschieht, wird man sich auch nicht mit einzelnen Gattungen begnügen dürfen, sondern untersuchen müssen, ob eine größere Anzahl von Gattungen einer Familie das gleiche Verhalten zeigt. Von Wettstein hat in seinem Handbuch der systematischen Botanik 2. Aufl. 1911 die *Parietales* an die *Rhoeadales* angeschlossen, bei ihnen die *Droserac.* belassen, dagegen die Familien meiner Unterreihe *Theineae* als Reihe *Guttiferales* auf die *Parietales*, welche im übrigen meiner Umgrenzung entsprechen, folgen lassen.

Wesentlich andere Anschauungen über die Stellung und Umgrenzung der erwähnten Familien vertritt H. Hallier in folgenden Schriften: Über die Verwandtschaftsverhältnisse bei Engler's Rosalen, Parietales, Myrtifloren und in anderen Ordnungen der Dikotylen, in Abhandl. Naturw. Ver. Hamburg, XVIII (1903). — L'origine et le système phylétique des Angiospermes exposés à l'aide de leur arbre généalogique, in Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, Sér. IIIB. Tome I (1912). Hier werden die *Canellac.* an die *Magnoliac.*, die *Dipterocarpaceae* an die *Columniferae* angeschlossen, zu den von den *Protoberberideae* abgeleiteten *Guttiales* außer *Ochnac.*, ? *Elatinac.*, *Quinac.*, *Ternstroemiaceae*, *Marcgraviaceae*, *Guttiferae*, *Eucryphiaceae*, ? *Cistaceae*, *Tamaricaceae*, *Frankeniaceae*, *Fouquieriaceae*, auch die erweiterten *Linaceae*, *Celastraceae*, *Aquifoliaceae*, *Chlaenaceae*, *Symplocaceae*, *Pentaphragmataceae* und einige andere mit ? bezeichnete Familien gebracht, an diese die *Passionales* mit den *Flacourtiaceae*, *Euphorbiaceae*, *Salicaceae*, *Passifloraceae*, *Turneraceae*, *Malesherbiaceae*, *Papayaceae*, *Achariaceae* und an diese die *Peponiiferae* mit den *Cucurbitaceae*, *Begoniaceae*, *Datiscaceae*, an diese die *Polygalinae* mit den *Violaceae*, *Vochysiaceae*, *Trigoniac.*, *Dichapetalaceae*, *Malpighiaceae*, *Polygalaceae*, *Tremandraceae*. Weitere Untersuchungen nimmt Hallier in seiner 1921 in den Beiheften zum Bot. Centralblatt Bd. XXXIX, Abt. II veröffentlichten Abhandlung »Beiträge zur Kenntnis der *Linaceae*« vor. In diese Familie bringt er *Ancistrocladus*, sowie auch die bisher eine Abteilung der *Theaceae* bildenden *Bonnetieae*. Er faßt überhaupt die *Linaceae* als ein »Explosionszentrum« auf, aus welchem sich die *Violaceae*, *Flacourtiaceae*, *Rhamnaceae*, *Ampelidaceae*, *Columniferae* (*Dipterocarpaceae* und *Euphorbiaceae*), *Thymelaeineae*, *Myrtaceae*, *Polygalinae*, *Guttiales* ( $\pm$  *Nepenthaceae*, *Ebenaceae*, *Caryocaraceae*, *Cunoniaceae*), *Primulaceae*, *Bicornes*, *Santalales* ( $\pm$  *Styracaceae*, *Celastraceae*, *Umbellifloraceae*), *Sapotaceae*, *Tubifloraceae* ( $\pm$  *Contortaceae*, *Rubiaceae*, *Personatae*), *Loasaceae*, *Campanulatae*, *Caryophyllinae* usw. entwickelt haben sollen.

In folgender Bearbeitung der *Parietales* sind abweichend von der auf S. 3, 4 gegebenen Übersicht aus der Reihe entfernt die *Fouquieriineae*, welche nach Reiche keiner Familie besonders nahe stehen, aber am besten an dem Anfang der *Ebenales* zu stehen kommen, und die *Koerberliniaceae*, welche an die *Capparidaceae* angeschlossen werden. Hinzu kommen die *Medusagynaceae* hinter den *Eucryphiaceae*, die *Strasburgeriaceae*, welche hinter den *Ochnaceae* einzuschalten sind und mit vorgesetztem ? die *Lacistemeaceae*, welche bei den *Piperales* einen schlechten Platz haben, dagegen vielleicht nicht mit Unrecht neben den *Flacourtiaceae* Platz finden; schon Lindley hatte diese merkwürdige Familie zu seinen *Violales* gestellt.

## Dilleniaceae

von

E. Gilg und E. Werdermann.

Mit 25 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** Endlicher, Gen. (1836—40) p. 839. — Bentham et Hooker, Gen. plant. I. (1862) p. 10. — Baillon, Hist. d. pl. I. (1867—69) p. 89. — Derselbe, in Adans. III. (1862) p. 129 et VI. (1865—66) p. 255. — Eichler, in Mart. Fl. Bras. XIII. 1. (1863) p. 66 und Blütendiagramme II. (1878) p. 250. — Hooker f. et Thoms., in Hooker, Fl. brit. Ind. I. (1872) p. 30. — Bentham, in Bentham, Fl. Austral. I. (1863) p. 16. — F. v. Müller, Fragm. Phyt. Austr. I., III., IV., V., VII., X., XI.; Pl. of Vict. I, p. 14; Syst. Cens. Austr. Pl. (1882) p. 1 et sec. edit. (1889) p. 1. — Miquel, Fl. Ind. bat. I. 2. (1859) p. 6 et p. 478. — E. Gilg in Englers Botan. Jahrb. 33 (1902) p. 194. — Steppuhn in Botan. Centralbl. 62 (1895) p. 337. — Martelli in Beccari, Malesia III. (1886) p. 150. — Wagner in Sitz.-Ber. Akad. Wien, Naturw. Klasse 115, Abt. I. (1906) p. 857 und 1039. — N. Svedelius in Svensk Bot. Tidskr. V (1911) p. 152. — Benoist, Contr. à la flore des Guyanes, in Bull. Soc. Bot. France 60 (1913) p. 354. — Pierre, Fl. Forest. Cochinch. I. t. 5—14. — Diels in Englers Bot. Jahrb. 57 (1922) p. 436. — E. Gilg in E. P., 1. Aufl., III. 6. (1893) p. 100.

**Merkmale.** Blüten  $\varnothing$ , selten polygam oder diözisch. Sep. meist 5, seltener 4—3 oder aber  $\infty$ , spiralig gestellt, stets breit dachziegelig, nach der Blütezeit ausdauernd und oft sich noch vergrößernd. Petalen meist 5, seltener 7—2, breit dachziegelig sich deckend, oft in der Knospenlage unregelmäßig gefaltet, immer frühzeitig hinfällig. Stam. fast stets von unbestimmter Anzahl, meist sehr viele, seltener weniger als 10, unterständig, frei oder an der Basis in verschiedener Weise verwachsen. Antheren sehr verschieden ausgebildet, die beiden Fächer fest mit den Filamenten verwachsen, entweder seitlich oder auf der Außen- oder Innenseite mit Längsrissen aufspringend oder aber an der Spitze sich mit Poren öffnend, welche sich nachträglich manchmal  $\pm$  weit nach unten verlängern. Karpelle  $\infty$ —1, völlig frei oder nur an ihrer unteren und inneren Seite miteinander vereinigt. Griffel durchweg frei, an der Spitze oder seltener auf dem Rücken der Karpelle angefügt, stets ebensoviel als Karpelle, meist sehr stark auseinanderspreizend, mit einfacher, endständiger Narbe. Plazenten meist völlig unsichtbar, unverdickt. Samenanlagen  $\infty$ —1, anatrop, aufgerichtet, wenn sie der Basis des Karpells aufsitzen, oder aufsteigend oder horizontal, wenn sie dem Innenwinkel oder der Bauchnaht zweireihig ansitzen, stets mit ventraler Rhaphe; die Samenanlagen besitzen 2 Integumente und einen großen, ausdauernden Nucellus. Karpelle  $\infty$ —1 entwickelt, trockenhäutig (d. h. zur Kapsel werdend) und dann an der Bauch- oder Rückenseite aufspringend, oder  $\pm$  hart oder fleischig bis beerenartig werdend und dann nicht aufspringend. Samen meist wenige bis 1 entwickelt, meist mit harter Samenschale, fast stets mit einem sehr verschieden gestalteten, meist auffallenden, seltener undeutlichen oder (nur bei *Dillenia*) fehlenden, der Samenschale fest angewachsenen Funiculararillus versehen. Nährgewebe fleischig, meist sehr reich entwickelt. Embryo gerade, meist winzig klein. — Etwa 300 Arten. — Meist Bäume oder Sträucher, sehr oft Lianen, selten Halbsträucher oder perennierende Kräuter. Blätter fast stets abwechselnd, sehr selten gegenständig, meist lederartig, sehr häufig rau und scharflich, meist ganzrandig oder gezähnt bis gekerbt, selten fiederspaltig bis dreifach fiederspaltig. Blütenstand stets zymös, aber durch Reduktion oder Komplikationen die Blüten oft in Trauben oder Rispen stehend, manchmal gebüschelt, sehr häufig einzeln, und dann oft von einer großen Zahl von Hochblättern am Grunde umgeben, welche manchmal ganz unmerklich in die Sep. übergehen. Blüten gelb oder weiß bis weißlich, seltener rötlich.

**Vegetationsorgane.** Die *D.* sind meist entweder Bäume, welche oft eine Höhe bis zu 30 m und darüber erreichen und ein geschätztes Bau- und Nutzholz liefern, oder Sträucher, welche häufig winden und als Lianen große Höhen erreichen. Sehr selten sind sie Halbsträucher oder sogar manchmal perennierende Kräuter. Die Blätter sind meist  $\pm$  lederartig, selten mehr häutig, oft infolge von kiesel-säurehaltigen Haaren auf beiden Seiten sehr rau und erreichen bei einzelnen Arten die bedeutende Länge von 2 m und darüber (*Dillenia Baillonii* Pierre); die Nervatur ist oft sehr charak-

teristisch, indem die sehr zahlreichen, stark vortretenden Nerven 2. Grades untereinander streng parallel verlaufen und die Nerven 3. Grades von diesen dann immer rechtwinkelig abgehen (vgl. z. B. Fig. 24 A). Die Blattform ist eine sehr schwankende; sehr häufig sind die Blätter ganzrandig oder schwach gezähnt oder gebuchtet, selten (bei der Gattung *Acrotrema*, Fig. 23) leierförmig oder fiederspaltig bis dreifach gefiedert. Die Blätter können sitzend sein oder einen sehr langen Stiel aufweisen. Nebenblätter fehlen meist, sind aber bei manchen Gattungen noch deutlich nachzuweisen. Sie treten oft ganz spontan auf, so daß nur eine Art einer Gattung Nebenblätter besitzen kann, die anderen nicht. Manchmal findet man sie in der Weise entwickelt, daß die jungen Blattstiele breite Scheiden tragen, welche später verkümmern und abfallen, aber dann noch deutliche Narben hinterlassen. Die Behaarung des Stengels und der Blätter ist ungemein wechselnd, oft sind dieselben völlig kahl, oft von einem dichten Haarfilz überkleidet. (Über die Form der Haare vgl. Anatomie.) Drüsenhaare fehlen vollkommen.

**Anatomisches Verhalten.** Das Holz aller *D.* zeigt im allgemeinen fast völlig gleiche Verhältnisse. Die Gefäße sind von sehr verschiedener Weite, was nicht befremdet, wenn man bedenkt, daß die *D.* einerseits kleine Sträucher, andererseits Bäume und hochkletternde Lianen umfassen. Bei einzelnen der letzteren besitzt der Gefäßdurchmesser ganz ungewöhnliche Dimensionen, weshalb jene auch als »Wasserlianen« Verwendung finden. Die Gefäße liegen unregelmäßig durch den ganzen Holzkörper zerstreut. Sehr wechselnd ist auch die Breite der Markstrahlen, es finden sich solche von 1–15 Reihen. (Vgl. Solereder, Anatomie der Dikotyled. S. 144.)

Meist sind die Gefäße leiterförmig perforiert, wobei dann die Querwände fast stets stark geneigt sind. Es finden sich aber alle Übergänge bis zur ringförmigen Perforation, indem die Sprossen weniger zahlreich oder oft  $\pm$  resorbiert werden. Man kann oft an einer und derselben Pflanze, besonders bei manchen Arten von *Tetracera* und *Davilla*, sämtliche Übergänge von leiterförmiger zur ringförmigen Perforation finden. So besonders schön auch bei *Curatella americana* L., bei welcher Möller (Beitr. zur vergl. Anatomie des Holzes S. 368) nur Leiterperforierung angibt. Holzparenchym ist bei den *D.* stets nur sehr spärlich entwickelt. Bei allen *D.* ist das Holzprosenchym  $\pm$  dickwandig und allseitig hofgetüpfelt. Als ein weiteres charakteristisches Merkmal der sämtlichen *D.* muß ferner hervorgehoben werden das durchgehende Vorkommen von oft ungemein zahlreichen, oft  $\pm$  spärlichen (*Hibbertia*) Rhabdidschläuchen in Rinde und Mark, ferner

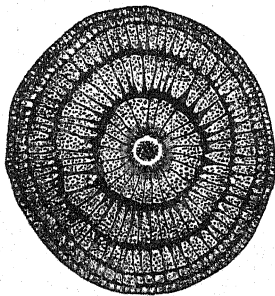


Fig. 1. *Doliocarpus* spec. »Liane à eau« oder »Bejuca de agua« (Wasserliane) von Trinidad, Querschnitt. (Original.)

der reichliche Inhalt der Rinde an Gerbsäure, weshalb die Rinde der getrockneten Pflanzen stets eine tiefbraune Färbung zeigt. Bei vielen Arten von *Tetracereae* im Marke, bei anderen von *Dilleniaceae* und *Hibbertiaceae* in der Rinde, seltener im Marke, liegen oft sehr starkwandige, langgestreckte, steinzellenartige, prosenchymatische oder parenchymatische Zellen, welche nach Solereder ein weißliches Sekret enthalten. Dieser Inhalt ist schwer sichtbar und an trockenem Material kaum erkennbar. Bei einigen *Dillenia*- und *Tetracera*-Arten findet sich an der Außenseite des Siebteiles ein gemischter Sklerenchymring, dieser kann durch einen Bastfaserring ersetzt oder auch nur durch einige Bastfasern angedeutet sein, endlich auch ganz fehlen (*Acrotrema*, *Hibbertia* z. T.). In der sekundären Rinde sind häufig zerstreute Bastfasern oder Steinzellgruppen anzutreffen. Diese starkwandigen Zellen wurden von Crüger (Bot. Zeitung 1850 S. 166) im Marke von *Doliocarpus Rolandi* Gm. als »eigene Gefäße« beschrieben. — Bei vielen der lianenartigen *D.* aus der Sekt. *Tetracereae* finden sich anormale Wachstumserscheinungen, welche schon von Crüger (a. a. O.) und Eichler (Fl. Bras. a. a. O.) eingehend studiert und beschrieben wurden. In den älteren Stämmen der *D.* (vom 3. bis 6. Jahre) hört das Wachstum des ursprünglichen Kambiumringes auf. Es entsteht dann zunächst an der äußeren Partie der sekundären Rinde ein neuer Kambiumring, welcher, wenn seine Tätigkeit erloschen ist, von einem neuen

(und so fort) ersetzt wird. Die durch die Tätigkeit dieses tertiären usw. Kambiumringes erzeugten Gefäße zeichnen sich meist vor den primären und sekundären Gefäßen durch bedeutend größere Weite aus (Fig. 1). — Über den Bau der Hölzer der *D. Javas* vgl. Janssonius, Mikrographie des Holzes der auf Java vorkommenden Baumarten (Leiden 1906) p. 65.

Ganz entgegengesetzt dem im allgemeinen sehr gleichmäßigen Bau des Stammes der *D.* verhalten sich die Blätter. Dies trifft besonders für die *Hibbertieae* zu, wo wir ein ganz ungemein wechselndes Verhalten antreffen. Bei den meisten *D.*, mit Ausnahme einiger Arten der *Hibbertieae*, wo zentraler Bau vorkommt, sind die Blätter bilateral gebaut. Einige *Wormia*-Arten und *Dillenia indica* besitzen unter der Epidermis ein oft großzelliges, einschichtiges Hypoderm. Das Palisadenparenchym ist oft einreihig, kommt aber bei dickeren Blättern bis vierreihig vor; das Schwammparenchym ist sehr verschiedenschichtig, je nach der Dicke der Blätter. Spikularzellen fehlen in der Regel, stets aber sind in  $\pm$  großer Anzahl vertreten oft ziemlich starkwandige Rhaphidenschläuche. Daneben beobachtete Solereder (Englers Bot. Jahrb. 50 [1914] p. 578) bei Arten von *Hibbertia* Kristallsandschläuche im Siebgewebe des Stengels und Blattes sowie im Mesophyll; auch fand er häufig Zellen mit kleinen

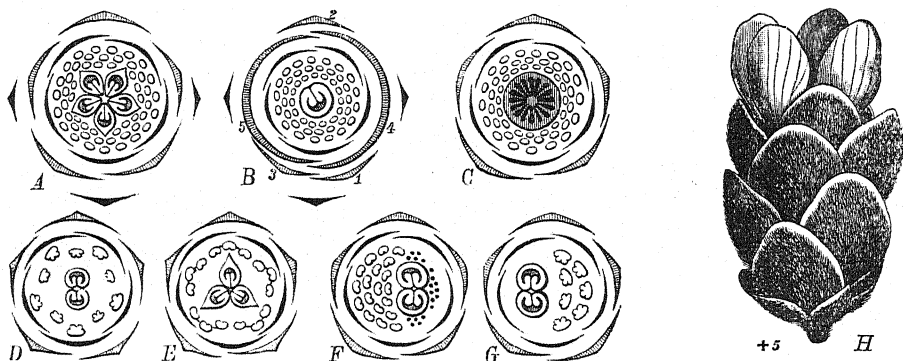


Fig. 2. Diagramme von: A *Tetracera volubilis* L.; B *Davilla rugosa* Poir.; C *Actinidia strigosa* Hook. f. et Thoms.; D *Hibbertia salicifolia* (DC.) F. v. Müll. (zufällig 10 Stam. und ganz regelmäßig gebaut); E *H. glaberrima* (Steud.) Gilg; F *H. hypericoides* (DC.) F. v. Müll.; G *H. stricta* R. Br. (non *H. microphylla* Steud.!). — H Blüte von *Tetracera empedocleae* Gilg. (A, B, D–G nach Eichler; C nach Baillon; H Original.)

Kristallnadeln, die einen Übergang zwischen Kristallsand und Rhaphiden darstellen. Das ganze Gewebe des trockenen Blattes erscheint in den weitaus meisten Fällen dunkelbraun infolge des reichen Gerbsäuregehaltes. Die Bündel der Blätter sind stets typisch collateral. Epidermis stets einschichtig. Spaltöffnungen immer (mit Ausnahme der *Hibbertieae*) in der Höhe der Epidermis liegend. Die Ausscheidung von Kieselsäure im Zellinnern kommt bei den *Dilleniaceae* anscheinend vielfach vor, häufig sind verkieselte Zellgruppen in der Blattepidermis zu beobachten.

Sehr interessant ist der Bau der Blätter der *Hibbertieae*. In sehr vielen Fällen finden wir einen bilateralen Bau, nämlich bei den Arten, welche in feuchten Klimaten Australiens leben oder feuchten Standort bedürfen. Bei denjenigen Arten jedoch, welche sich dem trockenen Klima (vor allem des Inneren) Australiens angepaßt haben, finden wir eine große Anzahl derjenigen epharmonischen Erscheinungen, welche für Vertreter der verschiedensten Familien der unter denselben Vegetationsbedingungen lebenden Pflanzen beschrieben wurden. Vor allem nehmen diese Arten von *Hibbertia*  $\pm$  den erikoiden Habitus an, d. h. ihre Blätter werden sehr schmal nadelförmig, oft stielrund, und rollen ihre Seitenränder  $\pm$  stark nach unten ein. Letzteres kann auf zweierlei Weise erfolgen. Wenn nämlich die Blätter eine Mittelrippe besitzen, so finden sich auf beiden Seiten derselben zwei tiefe Längsrillen, in denen die Spaltöffnungen liegen und welche von einem dichten Haargewirr erfüllt oder von prächtigen Schildhaaren bedeckt sind. Zeigen die Blätter keine Mittelrippe, so sind stets auf beiden Seiten des Blattes kleinere Rippen ausgebildet. Durch das meist völlig erfolgende Umrollen der Ränder wird

dann eine in der Längslinie des Blattes verlaufende tiefe, mit Haaren erfüllte Rille gebildet. Das Blatt erscheint in diesem Falle (im trockenen Zustande wenigstens), ebenso wie auch oft im vorhergehenden Falle, völlig stielrund, da die Ränder der Rillen fest aneinander gepreßt erscheinen. Schwellpolster sind nur bei *Hibbertia rhadinopoda* F. v. M. von Tschirch beobachtet worden. Die nicht in den Rillen liegenden Epidermiszellen verdicken ihre Außenseiten oft bis zum Verschwinden des Lumens. Auch finden wir an diesen Stellen natürlich eine gewaltige Cuticula ausgebildet. Das Zusammendrücken des Mesophylls infolge starker Transpirationsverluste wird bei einigen *Hibbertia*-Arten durch das Auftreten dickwandiger, reich verzweigter Spikularzellen verhindert, welche von Epidermis zu Epidermis reichen. Wenn keine Rillen vorhanden sind, so findet man auch manchmal — aber nicht gerade häufig — einfach eingesenkte Spaltöffnungen, welche ganz im Niveau der Palisadenzellen liegen, so z. B. bei den Phyllokladien der Arten von *Pachynema* und *Hibbertieae*, Ser. *Aphyllae*. Bei einer dieser Arten allein unter den D. haben wir das Auftreten von Wachs auf der Epidermis bemerkt.

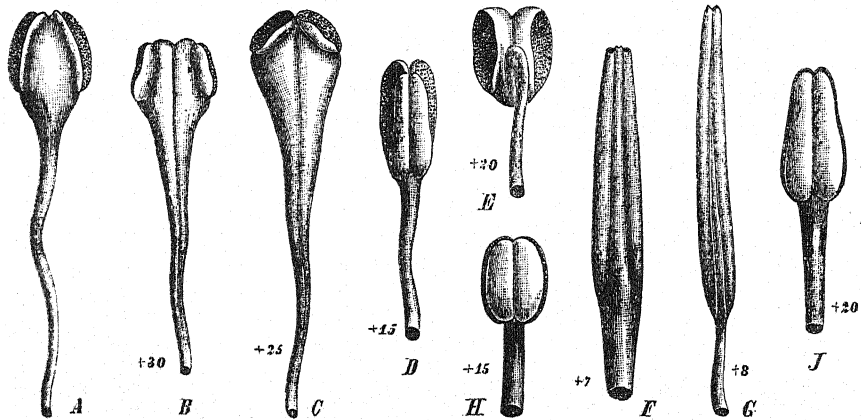


Fig. 3. Antheren von: A *Davilla villosa* Eichl.; B *Tetracera radula* (Mart.) Eichl.; C *T. assa* DC.; D *Hibbertia fasciculata* R. Br.; E *H. stellaris* Endl.; F *Wormia ochreata* Miq.; G *Acrotrema costatum* Jack; H *A. Thwaitesii* Hook. f. et Thoms.; J *A. uniflorum* Hook. (A nach Eichler, B–J Original.)

Diese xerophytischen Arten von *Hibbertia* sind auch ausgezeichnet durch eine große Verschiedenheit ihrer Haare. Wir finden bei ihnen einfache, einzellige, weiche oder mit Kieselsäure imprägnierte, starre, ferner unregelmäßig oder regelmäßig sternförmig verzweigte, oder endlich prächtige, mit bloßem Auge leicht erkennbare, silberweiße Schuppen- oder Schildhaare. — Bei den übrigen Sektionen der D. ist die Behaarung weit einfacher. Selten sind einzelne Arten völlig kahl. Meist sind wenigstens die jungen Blätter mit einzelligen oder sternförmigen Haaren bedeckt. Diese sternförmigen Haare haben stets einen vielzelligen Fuß. Bei vielen Arten der *Tetracereae* sind dieselben stark mit Kieselsäure imprägniert, und die Blätter erhalten dadurch eine sehr bemerkbare und auffallende Rauheit oder Schärfe. Bei den meisten dieser Arten kommt hierzu noch eine andere Bildung, welche die Rauheit bedeutend vermehrt. Auf vielzelligen Füßen sitzen nämlich bei diesen Arten kurze, sehr stark mit Kieselsäure imprägnierte Stachelzellen, welche sehr spitz sind und ähnlich wie die Sternhaare nach allen Seiten ausstrahlen, aber viel schwerer als jene abgebrochen werden können. Diese kurzen Stacheln vor allem bewirken, daß die Blätter vieler *Tetracereae* von den Eingeborenen Amerikas wie von denen Asiens ganz analog unserem »Glaspapier« zum Glätten und Polieren des Holzes benutzt werden.

**Blütenverhältnisse.** Die Blütenstände der D. sind wohl stets auf Cymen zurückzuführen, jedoch stehen die Blüten oft infolge von Reduktion oder Komplikationen scheinbar in Rispen oder Trauben, welche oft wieder  $\pm$  reduziert sein können. Infolge-

dessen kommen Büschelblütenstände und einzelnstehende Blüten, welche sowohl axillär wie endständig sein können, sehr häufig vor, besonders in den Gruppen, in welchen auch die Blüten die größte Reduktion erfahren haben. Die Blüten können gestielt sein oder sitzen. Oft geht den eigentlichen Blütenorganen eine  $\pm$  große Anzahl unfruchtbarer Hochblätter voraus, welche laubblattähnlich oder hochblattähnlich ausgebildet sein können und oft ganz unmerklich in die stets spiralig angeordneten Kelchblätter (Fig. 2 *H*) übergehen (*Tetracera empedoclea* Gilg und *Dillenia superba* [Presl] Gilg.) Bei Seitenblüten sind meist zwei transversal stehende Vorblätter vorhanden, bei Gipfelblüten schließen die Sep. direkt an die Spirale der vorausgehenden Laubblätter an.

Die Blütenverhältnisse sind bei den *D.* ganz ungemein verschieden. Sep. allerdings meist 5, aber in manchen Gattungen zwischen 3 und 15 schwankend (Fig. 2 *H*). Sehr eigentümlich ist das Verhalten der Sep. bei *Davilla*. Hier nehmen die drei äußeren Sep. nach innen an Größe allmählich, die zwei innersten plötzlich mächtig zu. Diese beiden innersten, welche sich genau gegenüber stehen, vergrößern sich nach der Blütezeit noch ganz bedeutend, werden stark lederartig oder holzig bis steinhart und schließen fest zusammen. In diesen oft völlig das Bild einer Frucht vortäuschenden Klappen liegen sicher geschützt die Frucht und die meist bestehen bleibenden Stam. (Fig. 8). Petalen ebenfalls meist 5, andererseits aber auch bis zu 7 aufsteigend, während wieder in anderen Gattungen und Arten ihre Zahl von 4—1 variieren kann. Stam. stets  $\infty$ ,

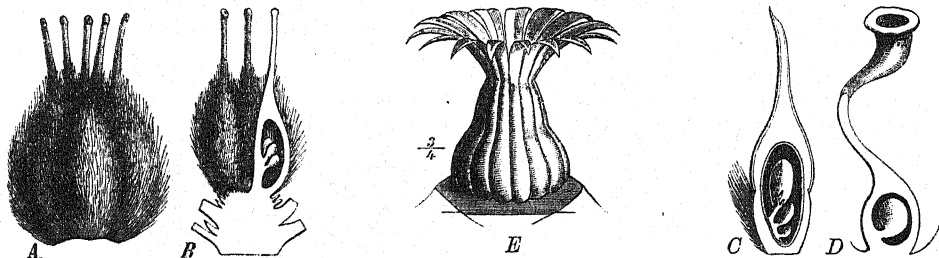


Fig. 4. A, B Karpelle und Karpellängsschnitt von *Tetracera lasiocarpa* Eichl. — C Längsschnitt durch das Karpell von *T. empedoclea* Gilg. — D desgl. von *Davilla aspera* Benoist. — E Karpelle (Gynäzeum) von *Dillenia indica* L. (A—D nach Eichler, E nach Baillon.)

meist in sehr großer Anzahl vorhanden (Fig. 2 A—C und 25 A), seltener bis auf 7 fruchtbare reduziert. Sehr häufig sind Staminodien vorhanden, welche zu den fertilen Stam. die verschiedensten Stellungen einnehmen können. Besonders lehrreich und interessant sind für die Frage der Reduktion die Sektionen der Gattung *Hibbertia*.

In den ersten drei Sektionen umgeben die zahlreichen Stam. regelmäßig die Karpelle, ohne oder mit wenigen Staminodien. — Die vierte Sektion (*Cyclandra*) verhält sich in diesem Punkte fast ganz wie die ersten, doch ist die Zahl der Stam. oft schon sehr reduziert (vgl. Fig. 2 D, wo ganz zufällig einmal gerade 10 Stam. ausgebildet sind), und es treten hier schon sehr häufig an der Außenseite der fruchtbaren Stam. Staminodien auf. Noch mehr reduziert in ihrer Zahl sind die Stam. bei der Sekt. V (*Oligostemon*), wo stets nur 3 Stam. ausgebildet sind, die regelmäßig mit den 3 Karpellen alternieren.

Bei der Sekt. VI (*Candollea*) treten in den meisten Fällen die Stam. je 6—2 zu 5 Bündeln zusammen, in denen sie  $\pm$  hoch miteinander verwachsen sind (Fig. 2 E). Oft aber ist eines oder das andere der Bündel auf ein einziges Stam. reduziert, oder aber es finden sich freie Stam. neben dem Bündel. Staminodien sehr selten. — Bei der nächsten Sekt. VII. (*Hemipleurandra*) liegen die fruchtbaren Stam. alle in beschränkter Anzahl auf einer Seite der Karpelle, während eine große Anzahl von Staminodien den Kreis um die Karpelle schließt (Fig. 2 F) oder aber an die beiden Endpunkte der fruchtbaren Stam. gebunden erscheint und nicht oder doch sehr selten auch an der Außenseite der fruchtbaren Stam. vorkommt. — Bei der Sekt. VIII. (*Hemistemma*) gehen die nur noch auf einer Seite der Karpelle in großer Anzahl meist dicht gedrängt liegenden Stam. nach außen zu allmählich in eine  $\pm$  große Zahl von Staminodien über und lassen also auf diese Weise den übrigen Teil des Blütenbodens völlig frei. — Bei der letzten

Sekt. IX. (*Pleurandra*) endlich sehen wir, daß nur noch verhältnismäßig sehr wenige Stam. ausgebildet werden, welche — sämtlich fruchtbar — auf einer Seite der Karpelle liegen und oft  $\pm$  hoch miteinander verwachsen sind (Fig. 2 G). — Genau dieselben Verhältnisse wie hier bei *Pleurandra* findet man in einer anderen Gruppe der D. wieder, nämlich bei der Gattung *Schumacheria* (Fig. 24 D), welche sonst mit den *Hibbertieae* wenig Gemeinsames besitzt. — Bei allen Dilleniaceen sind die Antheren fest mit den Filamenten verwachsen (Fig. 3 A–J) und unbeweglich. Die Richtung der Antheren ist sehr wechselnd. Bei manchen Gattungen findet man durchgehend die Antheren entweder intrors oder extrors, bei anderen Gattungen schwanken diese Verhältnisse von Art zu Art. Bei sehr vielen Arten der *Tetracereae* dagegen kommen in derselben Blüte extrorse und introrse Antheren vor, je nachdem die inneren oder die äußeren Stam. die längeren sind. Denn sichtlich orientieren sich die Antheren nach der Richtung, in welcher ihnen am meisten freier Raum geboten wird. \*Dies läßt sich auch oft leicht an solchen Blüten zeigen, in denen in der Knospenlage die sehr zahlreichen Stam.

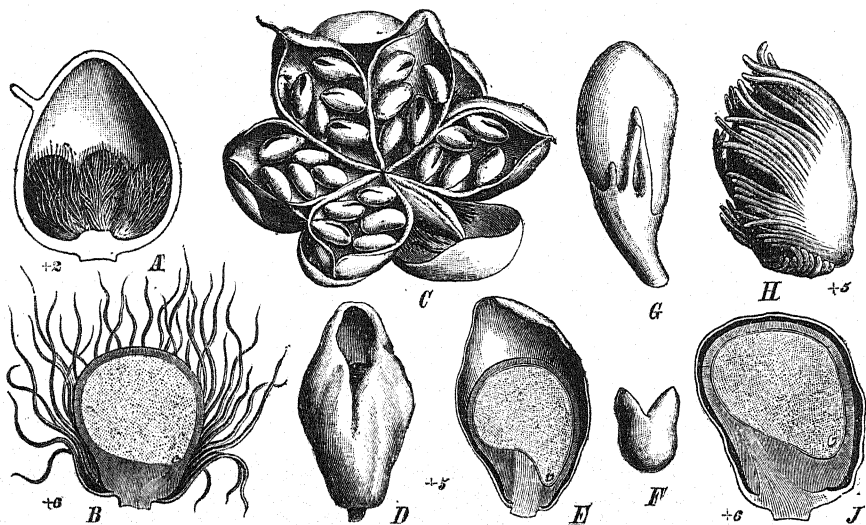


Fig. 5. A, B *Tetracera issa* DC., Längsschnitt durch die Kapsel und den Samen. — C–F *Wormia subsessilis* Miq. C aufgesprungene Kapseln. D Samen mit Arillus. E Samenlängsschnitt. F Embryo. — G Samenanlage kurz nach der Befruchtung von *Tetracera empedoclea* Gilg. — H Samen mit Arillus von *T. lasiocarpa* Eichl. — J Samenlängsschnitt von *Davilla aspera* Benoist. (A–F Original; G–J nach Eichler.)

und Antheren stark zusammengepreßt und nach allen Richtungen verbogen und zerknittert erscheinen. Sehr instruktiv ist in dieser Hinsicht *Tetracera empedoclea* Gilg (= *Empedoclea alnifolia* St. Hil.). Eichler (in Fl. Bras. a. a. O.) gibt für diese Art (bzw. Gattung) »stets introrse Antheren« an und verwendet sogar dieses Moment als ein Haupttrennungsprinzip in dem Gattungsschlüssel der D. Baillon dagegen gibt die Antheren dieser Art als durchgängig extrors an. Untersuchungen an den jüngsten Blüten (von denselben Exemplaren, welche den beiden Forschern vorlagen) ergaben mit Sicherheit, daß im wesentlichen die Antheren extrors sind, daß aber ein Teil derselben — besonders ein Teil der innersten — nach einwärts orientiert ist. — Im Gynäzeum sind die Verhältnisse kaum weniger schwankend als im Andrözeum (Fig. 4). Wir finden sehr oft 5 freie Karpelle vor (Fig. 4 A), welche aber auf 4–1 (Fig. 2 B) reduziert sein können (Fig. 4 C, D); diese Karpelle sind manchmal an der Basis, seltener bis zur Mitte (*Curatella*) mit einander verwachsen. Bei den *Dilleniaceae* beträgt die Zahl der Karpelle 20–5 (Fig. 4 E), dieselben sind aber fast durchweg an der ganzen unteren und inneren Seite fest miteinander vereinigt (Fig. 25 B). — Sehr schwankend ist ferner die Zahl und Anheftungsweise der Samen. Während in manchen Fällen eine sehr große Anzahl von Samen in zwei Reihen an der ganzen (unverdickten) Bauchnaht der Karpelle entwickelt sein kann (Fig. 25 B D), kann bei anderen Gattungen und



Arten nur eine kleinere Zahl am Grunde der oder des Karpells vertreten sein (Fig. 4 *B, C*), oder die Reduktion geht endlich so weit, daß nur noch ein einziges grundständiges Ovulum zur Ausbildung gelangt (Fig. 4 *D*). — Die Blüten der meisten *D.* sind hermaphroditisch; doch finden sich auch polygamische, ja sogar diözische Arten, so, allerdings selten, bei *Davilla* und *Tetracera*.

**Bestäubung.** Genaue Beobachtungen hierüber liegen nur wenige vor. Knuth (Blütenbiologie III. 1, S. 491) erwähnt, daß bei je einer Art von *Tetracera* und *Davilla* Blütenbesuch durch Insekten beobachtet wurde. Es besteht auch kein Zweifel, daß, wenn nicht alle, so doch ein großer Teil aller *D.* insektenblütig ist. Schon die reichblütigen Blütensträube der *Tetracereae* mit ihren schön weißen oder gelben Petalen machen dies wahrscheinlich. Ganz sicher gilt dies jedoch außer für die polygamischen und diözischen Arten für die — zu den schönsten zählenden — Blüten der *Dilleniaceae*, deren prächtige Gestalt und Farbe in hervorragendem Maße anziehend auf Insekten wirken müssen. Gewiß haben die pleurandren Arten von *Hibbertia* sowie *Schumacheria* (Fig. 24) die eigentümliche Anordnung ihrer Stam. deshalb erhalten, weil infolge von Unbrauchbarkeit oder von Nichtbenutzung bei Insektenbestäubung ganze Partien der in ursprünglicheren Formen regelmäßig die Karpelle umgebenden Stam. zu Staminodien wurden und zuletzt gänzlich verschwanden. — Von einigen *D.*, z. B. *Tetracera rosiflora* Gilg in Westafrika, ist bekannt, daß die Blüten stark duften.

**Frucht und Samen.** Die Ausbildung der Frucht bei den *D.* ist sehr verschiedenartig. Meist entwickeln sich sämtliche Karpelle zu trockenhäutigen oder trockenen, leder- bis steinharten, auf der Bauch- (Fig. 5 *C*) oder Rückenseite aufspringenden, seltener geschlossen bleibenden Kapseln. Bei den großblütigen Arten der Gattung *Dillenia* bleibt die Fruchtwandung selbst trockenhäutig, lederartig, aber die die scheinbar vielfächerige Kapsel fest umschließenden Sep. werden dickfleischig und saftreich, so daß das ganze Gebilde eine Scheinbeere darstellt. Bei sehr vielen Arten der *D.* gelangt in jedem Karpell nur 1 Samen zur Reife. Die anderen abortieren meist in allen möglichen Stadien der Entwicklung. Doch ist dieses Verhalten durchaus nicht durchgehend. Denn häufig bei den *Tetracereae* und *Hibbertiaceae*, fast durchgehend bei den *Dilleniaceae*, finden wir mehrere bis sehr zahlreiche Samen in jeder Kapsel entwickelt. — Bei fast sämtlichen Arten der *D.* (mit Ausnahme von *Dillenia*) findet man einen meist sehr deutlichen, seltener einen undeutlichen Arillus vor. Dieser ist durchweg ein Funiculararillus. (Vgl. A. Pfeiffer in Englers bot. Jahrb. XIII. 498.) Er ist bald hüllenartig (Fig. 5 *C, D*), membranös, bald haarartig zerschlitzt (Fig. 5 *A, B, H*) und fast stets schon im Knospenzustand der Blüte als ringförmige Verdickung des Nabelstranges unmittelbar an der Anheftungsstelle der Samenanlage angelegt (Fig. 5 *G*). Bei Arten von *Hibbertia*, *Pachynema* u. a. m. bleibt der Arillus auf eine den unteren Teil des Samens umfassende, seltener die Spitze desselben überragende Kupula beschränkt (Fig. 21 *C*). Sehr häufig jedoch ist der Arillus  $\pm$  tief zerschlitzt und überragt oft den Samen um ein ganz bedeutendes, so z. B. bei vielen *Tetracereae* (Fig. 5 *B*). Bei anderen Arten dieser Gruppe ist der Arillus zweilappig und am Rande wenig ausgefranst. Bei der Gattung *Wormia* sind die Samen von einem weiten, losen, oft faltigen, sackartigen, fleischigen Arillus eingehüllt, welcher den Samen oft um das Doppelte überragt (Fig. 5 *D, E*). Bei den Arten der Gattung *Dillenia* ist kein Arillargebilde zu sehen. Der Samen ist aber von einer krustigen Decke überkleidet. Pierre (in Fl. for. d. Cochinch. I. in adnot. ad tab. 14) glaubte an frischem Material nachgewiesen zu haben, daß diese Decke der Arillus ist, welcher hier krustig bis knorpelig geworden und mit der Samenschale fast völlig verwachsen sei. Genaue entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen von Svedelius haben jedoch gezeigt, daß Pierres Ansicht unzutreffend ist. Bei *Wormia* und *Dillenia* ist die Samenschale dreischichtig. Außer dieser dreischichtigen Samenschale besitzt jedoch *Wormia* einen typischen Funiculararillus, der den Arten der Gattung *Dillenia* vollkommen fehlt. Bei diesen ist zwar am Funikulus auch eine rudimentäre Anlage eines Arillus vorhanden; diese entwickelt sich jedoch bei der Ausbildung der Frucht und des Samens nicht weiter. Pfeiffer glaubt, daß bei den meisten Arten der *Tetracereae* der Arillus als Flugorgan Verwendung finde, daß aber bei anderen Arten derselben Gruppe der Arillus infolge der reichen Inhaltsstoffe, besonders an fettem Öl, auch bei der Verbreitung der Samen durch Vögel in Frage kommt. Mit größter Bestimmtheit läßt sich



letzteres auch behaupten für den fleischigen Arillus von *Wormia*. — Bei den *D.* ist stets ein reichliches, fleischiges Nährgewebe vorhanden, das Aleuronkörner und fettes Öl enthält (vgl. Pritzel in Englers Bot. Jahrb. 24 (1897). Der Embryo ist meist winzig klein und kann oft fast nicht wahrgenommen werden (Fig. 5 B, E, F, J).

**Geographische Verbreitung.** Die *D.* sind fast ausschließlich Tropenbewohner und zwar sind sie über die ganze Erde verbreitet. Den stärksten Bestandteil der Flora bilden die *D.* sicherlich in Australien, wo sie in einer ganz wunderbaren Abwechslung der Vegetations- und Blütenverhältnisse auftreten und Anteil nehmen an der Bildung des niederen Scrub bzw. der Scrubformation. In Asien, vor allem im indisch-malayischen Gebiet, und im tropischen Amerika (Brasilien), treten sie ebenfalls in großer und ungefähr gleicher Anzahl auf. Sehr viel schwächer vertreten sind sie dagegen in Afrika, wo nur ungefähr 10 Arten von derselben Gattung (*Tetracera*) bisher bekannt geworden sind. Den Tropengürtel überschreiten die *D.* in Afrika und Amerika gar nicht oder doch wenigstens kaum, dagegen sind die *D.* in Australien über die Subtropen sehr reichlich verbreitet und finden sich auch nicht selten in Tasmanien.

Von fossilen Dilleniaceen ist bisher nur die Gattung *Dillenites* mit fünf Arten aus dem oberen Eozen beschrieben worden (the lower eocene floras of southeastern North America in U. S. Geol. Surv., Professional paper 91 (1916) p. 294). Ob die Pflanzen, von denen nur Blattabdrücke vorliegen, wirklich zu unserer Familie zu rechnen sind, ist zum mindesten sehr zweifelhaft.

**Verwandtschaftliche Beziehungen.** Die meisten verwandtschaftlichen Beziehungen zeigen die *D.* zu den *Theaceae*, lassen sich aber von diesen leicht trennen infolge ihres meist deutlich vorhandenen Arillus, des reichlichen Nährgewebes und des kleinen, geraden E. Auch ist der Habitus der *D.* von dem der *Theaceae* vollständig verschieden. — Früher wurden die *D.* in allernächste Beziehung gestellt zu den *Ranunculaceae*, von denen sie sich nur durch wenig sichere Merkmale trennen lassen, vor allem dadurch, daß sie ja fast alle Holzgewächse sind und einen Arillus besitzen. Die Angabe Prantls, daß bei den *D.* Spaltung der Stam. stattfinde, welche Angabe wohl den Arbeiten Baillons entnommen sein dürfte, ist unrichtig. Denn bei den *D.* ist mit größter Sicherheit festzustellen, daß primäre Formen eine sehr große Anzahl von Stam. besitzen und daß das Spärlicherwerden derselben bei anderen Arten und Gattungen auf Reduktion zurückzuführen ist (vgl. das über *Hibbertia* Gesagte S. 11 und 12). Aber wenn auch eine große Übereinstimmung der *D.* mit den *Ranunculaceae* nicht geeignet werden kann (was ja auch bei Anfangsfamilien zweier Reihen, die man sich doch phylogenetisch von einem Punkte ausstrahlend denken muß, nicht auffallend erscheint), so haben die *D.* doch besser in der Reihe der *Parietales* ihre Stellung gefunden, weil die sehr nahe Verwandtschaft zu den *Theaceae* und anderen diesen verwandten Gattungen eine solche Stellung einfach zur Notwendigkeit macht. — Über die Beziehungen der *D.* zu den *Actinidiaceae*, die jetzt als selbständige Familie behandelt werden, siehe unter *Actinidiaceae*.

**Nutzen.** Bedeutenden Nutzen gewähren die *D.* nicht, doch werden sehr viele ihrer Produkte verwertet. Vor allem ist hier das wertvolle Nutz- und Bauholz zu nennen, welches die hochstämmigen *Dillenia*-Arten im indisch-malayischen Gebiet liefern, und das sich infolge seiner schönen, meist roten Färbung, seiner Festigkeit und leichten Bearbeitungsfähigkeit zu Kunstschlerarbeiten gut eignet. — Die Frucht einzelner dieser Arten, z. B. *D. indica* L., deren Sep. fleischig geworden sind, werden ähnlich wie Zitronen verwendet, da sie einen säuerlichen Saft enthalten. Dieser Saft wird auch oft zu Syrup eingekocht. — Sehr viel Verwendung finden die *D.* als Medizinalpflanzen bei den Brasilianern infolge ihres großen Gehalts an Gerbstoffen; auch werden sie natürlich deshalb zum Gerben der Felle benutzt. Über lokale Verwendung einiger Dilleniaceen Niederländisch-Indiens gibt Aufschluß K. Heyne (De nuttige Planten van Nederlandsch-Indië, Batavia 1917, p. 243). Die Blätter vieler *Tetracereae*, besonders von *Curatella americana* L., werden von den Brasilianern an Stelle von Glaspapier benutzt, um Holz zu glätten, da sie sich hierzu infolge der durch Einlagerung von Kieselsäure in die zahlreichen kurzen Haare bewirkten Rauheit ihrer Blätter ganz vorzüglich eignen. Viele der Lianen aus der Sekt. *Tetracereae* werden auch als »Wasserlianen« gebraucht, indem man ihnen nach dem an zwei Stellen erfolgten Durchschneiden des Stammes stets große Mengen reinen Trinkwassers entnehmen kann, welches sehr

rasch aus den großen Gefäßen herausströmt. — Leider gelingt es nur selten, die in Warmhäusern sehr viel gezogene *D. indica* L. oder eine andere dieser herrlichen und auch schon durch ihren Habitus dekorativ wirkenden Pflanzen zum Blühen zu bringen. Denn das kann man wohl unbedenklich sagen, daß die Blüten dieser Arten zu den schönsten des Pflanzenreiches überhaupt zählen.

### Einteilung der Familie.

- A. Stam. meist an der Spitze stark verdickt, kopfförmig. Antherenfächer meist sehr kurz, mit Längsrissen aufspringend, mit dem verbreiterten Konnektiv fest verwachsen, nach unten auseinanderspreizend, selten fast parallel. Karpelle meist frei untereinander, selten an der Basis, sehr selten bis fast zur Mitte miteinander verwachsen. Blätter parallel-fiedernnervig, meist beiderseits sehr rauh. Sträucher oder Bäume, meist Lianen, mit abwechselnden, entfernt stehenden Laubblättern.

#### I. Tetracereae.

- a. Die beiden inneren Sep. klappig, viel größer als die übrigen, nach der Blütezeit stark heranwachsend, lederartig bis holzig werdend und die Kapseln einschließend. Arillus den Samen völlig umschließend, ungeteilt . . . . . 2. *Davilla*.
  - b. Alle Sep. einander gleich oder fast gleich, nach der Blütezeit nicht oder kaum sich vergrößernd, nie die Kapseln einhüllend.
    - α. Blütenstand meist eine endständige Rispe. Arillus am oberen Rande stets stark zerschlitzt und meist fast haarartig zerfasert . . . . . I. *Tetracera*.
    - β. Blüten in Trauben oder Rispen, seltener gebüschelt oder einzeln stehend, stets axillär. Arillus meist fleischig, seltener häutig, stets den Samen mantelartig umhüllend, am Rande nicht zerschlitzt.
      - I. Antheren durchweg intrors. Frucht eine trockene, an der Bauchnaht aufspringende Kapsel oder Doppelkapsel . . . . . 3. *Curatella*.
      - II. Antheren stets extrors. Frucht meist eine nicht aufspringende Beere, seltener ± trocken und dann 2klappig aufspringend . . . . . 4. *Doliocarpus*.
- B. Stam. an der Spitze nicht oder doch kaum verdickt. Antheren meist länglich, Antherenfächer mit Längsrissen, äußerst selten mit apikalen Poren aufspringend, meist dicht nebeneinander liegend, parallel, sehr selten nach unten ein wenig auseinanderspreizend. Karpelle stets völlig frei untereinander. Blätter meist schmal, erikoid, und dann nur einnervig, oft aber auch ohne Mittelnerven oder, wenn breiter, unterseits undeutlich netzartig-fiedernnervig; oft Blätter völlig unterdrückt, Zweige zu Phyllokladien umgewandelt. Meist niedere, aufrechte oder niederliegende, selten höhere windende Sträucher mit abwechselnden, entfernt stehenden Laubblättern . . . . . II. *Hibbertieae*.
- a. Sträucher mit meist deutlich ausgebildeten Laubblättern, sehr selten diese auf Schüppchen reduziert. Filamente fadenfg. oder wenig verbreitert, nie an der Basis verdickt. Fruchtbare Antheren meist ziemlich groß . . . . . 5. *Hibbertia*.
  - b. Halbsträucher, völlig ohne Laubblätter, diese auf winzige Schüppchen reduziert. Stengel infolgedessen stets zu Phyllokladien umgebildet. Filamente an der Basis sehr stark verdickt, schmal eifg., nach oben sich allmählich verjüngend; mit sehr kleinen Antheren versehen, deren Fächer nach unten ein wenig auseinander spreizen . . . . . 6. *Pachynema*.
- C. Stam. an der Spitze verdickt oder überall fadenförmig. Antheren meist linealisch, aber auch fast rundlich, Antherenfächer mit Längsrissen oder apikalen Poren aufspringend. Karpelle meist ± miteinander verwachsen. Perennierende Kräuter mit unterirdischem Rhizom und in Rosetten stehenden, dicht gedrängten, einfachen oder tief eingeschnittenen bis dreifach fiederteiligen Blättern.

#### III. Acrotremeae.

##### 7. *Acrotrema*.

- D. Stam. an der Spitze unverdickt. Antheren stets linealisch bis schmal linealisch, Antherenfächer einander stets parallel und dicht nebeneinander liegend, stets an der Spitze mit Poren sich öffnend, dann aber oft weiter nach abwärts mit Längsrissen aufspringend. Meist Bäume, seltener Sträucher mit meist prächtigen, großen, parallel-fiedernnervigen, entfernt stehenden Laubblättern.

#### IV. Dillenieae.

- a. Karpelle fast völlig frei, Stam. in Bündeln.
  - α. Stam. in einem Bündel auf einer Seite der Karpelle stehend. . . . . 8. *Schumacheria*.
  - β. Stam. in 2 Bündeln vor den Karpellen stehend, nur das hintere jedes Bündels fertil . . . . . 9. *Didesmandra*.

- b. Karpelle  $\pm$  fest — nie vollständig — miteinander verwachsen, Stam. regelmäßig die Karpelle umgebend.  
 a. Arillus vorhanden . . . . . 10. *Wormia*.  
 $\beta$ . Kein Arillus vorhanden . . . . . 11. *Dillenia*.

### I. Tetracereae.

1. *Tetracera* L. Spec. plant. ed. 1 (1753) p. 533 (*Korosvel* Adans. Fam. II (1763) p. 442. — *Assa* Houtt. Plantenk. V (1776) p. 275. — *Euryandra* Forst. Char. gen. (1776) p. 81, t. 41. — *Calligonum* Lour. Fl. Cochinch. (1790) p. 342. — *Wahlbomia* Thunb. in Vet. Akad. Handl. Stockh. (1790) p. 215, t. 9. — *Rhinium* Schreb. Gen. II (1791) p. 701. — *Roehlingia* Dennst. Schluess. Hort. Malab. (1818) p. 31. — *Diploter* Raf. Sylva Tellur. (1838) p. 165. — *Eleiastis* Raf. l. c. p. 165. — *Gynetra* Raf. l. c. p. 165. — *Traxilisa* Raf. l. c. p. 161). — Blüten meist  $\sigma$ , aber auch oft polygamisch, sehr selten diözisch. Kelch 15–3-, aber meist 5 blättrig, die einzelnen Blättchen sich dachziegelig deckend, ungefähr gleichlang oder die äußeren ein wenig kürzer, nach der Blütezeit ausdauernd, aber sich nur unbedeutend oder nicht vergrößernd. Petalen

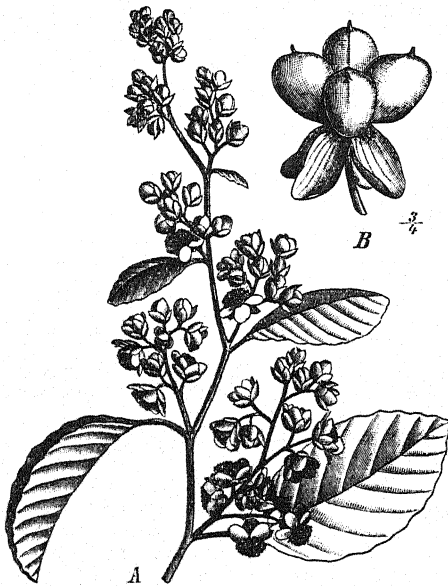


Fig. 6. A *Tetracera radula* (Mart.) Eichl., blühender Zweig. — B Frucht von *T. assa* DC. (Original.)

1–6, meist 5, dachziegelig, hinfällig. Stam.  $\infty$ , mehrreihig; Filamente meist gänzlich frei, sehr selten  $\pm$  hoch mit einander zu Bündeln vereinigt, nach oben köpfchenförmig verbreitert. Antheren meist extrors, sehr selten intrors, mit Längsrissen aufspringend, öfters die äußeren steril, zweifächerig, die einzelnen Fächer nach unten zu meist sehr stark auseinander weichend. Griffel lang fadenförmig, in der Knospe meist umgebogen. Narbe meist schief, ungefähr köpfchenförmig, oft wenig unregelmäßig ausgerandet. Karpelle 6–4, frei, einfächerig, mit je 12–2 an der Bauchnaht 2–3reihig angehefteten, aufrechten Samenanlagen. Kapseln trocken, an der Bauchnaht  $\pm$  regelmäßig aufspringend, am Grunde meist kurz gestielt, 6–4 sich aus jeder Blüte entwickelnd und meist sternförmig auseinander spreizend, je 4–1 samig. Samen immer mit einem am oberen Rande stark zerschlitzten, ihn oft überragenden Funikulararillus versehen. Der ungemein kleine Embryo am unteren Ende des reichlich entwickelten Nährgewebes liegend. — Bäume oder meist kletternde Sträucher, über die Tropen der ganzen Erde verbreitet,

mit parallelnervigen, abwechselnden Blättern, welche nur äußerst selten eine Andeutung von Nebenblättern zeigen. Blüten in eine oft sehr ausgebreitete und reichblütige Rispe vereinigt. Blütenstielchen immer gegliedert. Haare einfach oder oft sternförmig verzweigt, stets  $\pm$  mit Kieselsäure inkrustiert und dadurch die Rauheit der Blätter hervorrufend. — Etwa 30 Arten.

Sekt. I. *Empedoclea* (St. Hil.) Gilg in E. P. III. 6 (1893) p. 111 (*Empedoclea* St. Hil. Fl. Brasil. merid. I. [1825] p. 19, t. 3). — Sep.  $\infty$  — 7, 5–3reihig an der verlängerten Blütenachse stehend. Karpelle 5 oder 1. Samenanlagen stets 6, 2reihig. Haare stets einfach. Nie Stip. — Die beiden Arten dieser Sektion ganz vom Habitus der Erle. — *T. lasiocarpa* Eichl., in der Provinz Brasiliens Bahia einheimisch, mit 10–7 Sep. und 5 Karpellen (Fig. 4 A, B, 5 H). — *T. empedoclea* Gilg (= *Empedoclea alnifolia* St. Hil.), ein Strauch, in feuchten Wäldern der Provinz Minas vorkommend, mit 15–10 Sep. und nur einem einzigen Karpell (Fig. 2 H, 4 C, 5 G).

Sekt. II. *Eutetracera* Gilg in E. P. III. 6 (1893) p. 111. — Sep. meist 5, nur sehr selten 4 oder 6. Blütenachse nicht verlängert. Karpelle 6–3, meist 5. Stip. nie entwickelt. — Die etwa 35–40 aus dieser über die Tropen der ganzen Erde verbreiteten Gruppe beschriebenen Arten, welche fast

alle denselben eigentümlichen Habitus besitzen, sind meist durch sehr geringe Unterschiede voneinander getrennt und dürften sich sicher auf etwa 20 reduzieren lassen. Die Blätter besitzen fast stets nach dem Rande zu bogig, zueinander selbst genau parallel verlaufende Nerven 2. Grades, während die Venen fast durchgängig rechtwinkelig zum Mittelnerven stehen. — Die Hauptunterschiede zwischen den einzelnen Arten liegen in der Behaarung der Blätter und des Kelches. Eichler hat für die in Brasilien, dem Hauptverbreitungsgebiet dieser Sektion, einheimischen Arten die Behaarung des Kelches als von hervorragendem Wert für die Einteilung angegeben. In die hierdurch geschaffenen Gruppen reihen sich die Arten Afrikas, Asiens und Australiens zwanglos ein. Pflanzengeographische Gruppen lassen sich allerdings hierdurch wie bei so manchen tropischen Familien nicht bilden.

A. Sep. beiderseits dicht zottig oder filzig. — Hierher gehören aus dem tropischen Amerika: *T. Sellowiana* Schlecht., in Wäldern des östlichen Brasiliens einheimisch. — *T. ovalifolia* DC., ein Kletterstrauch auf Trinidad und in Französisch-Guiana verbreitet. — *T. volubilis* L. in Panama

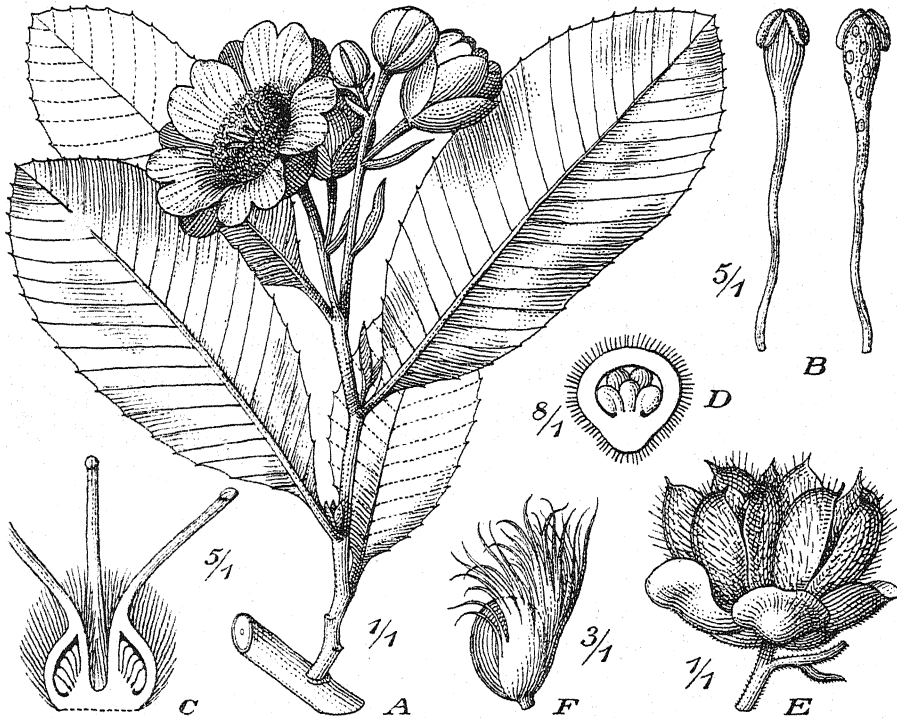


Fig. 7. *Tetracera Boiviniana* Baill. A Blühender Zweig. B Stam. C Gynäzeum im Längsschnitt. D ein Karpell im Querschnitt. E Frucht. F Samen mit Arillus. (Original.)

und dem südlichen Mexiko verbreitet (Fig. 2 A). — *T. surinamensis* Miq., ein waldbewohnender kleiner Baum, in Surinam. — Von außereuropäischen Arten sind hierher nur *T. madagascariensis* Willd. zu stellen, ein Strauch mit schönen, ganzrandigen, beiderseits völlig kahlen Blättern und sehr reichblütigen Rispen, auf Madagaskar, und *T. laevigata* Miq., verbreitet über Sumatra und Borneo.

B. Sep. auf der Außenseite dicht behaart oder filzig, innen völlig kahl. — Hierher *T. rotundifolia* Smith, ein Kletterstrauch, in Wäldern der brasilianischen Provinz Minas häufig, aber auch in Französisch-Guiana gefunden. — *T. Boiviniana* Baill., ein Strauch mit unterseits dichtfilzigen Blättern und großen, prächtigen Blüten in sehr reichblütigen Blütenständen, Samen mit tief geschlitztem Arillus, über das ganze tropische Ostafrika verbreitet (Fig. 7). — *T. Masuiana* De Willd. et Th. Dur. in Westafrika, eine *T. Boiviniana* nahestehende und ähnliche Art. — *T. litoralis* Gilg, ein 4—5 m hoher Strauch in Ostafrika, der direkt am Wasser wächst. — *T. Nordtiana* F. v. M. über das nördliche Australien verbreitet. — *T. lanuginosa* Diels, eine armdicke Liane aus dem nordöstl. Neu-Guinea. — *T. pilophylla* Diels, *T. floribunda* Diels, ebenfalls aus dem nordöstl. Neu-Guinea. — *T. moluccana* Martelli, auf den Molukken und dem nordöstl. Neu-Guinea.

C. Sep. auf der Außenseite kahl, innen lang seidenhaarig bis dichtfilzig. — *T. Breyiniana* Schlecht., ein Kletterstrauch in lichten Wäldern und Gebüsch des östlichen Brasiliens, scheidet

nach Blanchet am Grunde der Blattstiele ein rotes Harz aus. — *T. mexicana* Eichl., ein ungefähr 2 m hoher Strauch, in Mexiko einheimisch. — *T. borneensis* Miq., reichblütiger Kletterstrauch auf Borneo. — *T. laevis* Vahl über Ostindien und den malayischen Archipel verbreitet. — *T. macrophylla* Wall., wahrscheinlich ein windender Strauch mit bis fußlangen, prächtigen, lederartigen Blättern, in Hinterindien einheimisch. — *T. scandens* (Forst.) Gilg et Werderm. (= *Euryandra scandens* Forst., *T. euryandra* Vahl), auf Neukaledonien. — *T. obtusata* Planch. (= *T. alnifolia* DC.), ein kleinblütiger Strauch in Westafrika, besonders Sierra Leone. — *T. potatoria* Afz., Westafrika, eine schlingende oder kletternde Pflanze mit eif., rauhen Blättern und brombeerähnlichen Blüten, an Wasserrinnen in der Savanne. — *T. Stuhlmanniana* Gilg, Kamerun und ostafrikanisches Seengebiet, mit längsgerieften Karpellen. — *T. rosiflora* Gilg, Westafrika, ein Kletterstrauch im Randgebüsch mit stark duftenden Blüten.

D. Sep. beiderseits kahl oder manchmal spärlich mit kleinen, steifen Härchen bedeckt. — *T. oblongata* DC., Kletterstrauch in Urwäldern bei Rio de Janeiro. — *T. radula* (Mart.) Eichl., Kletterstrauch auf Bergen in der Provinz Rio de Janeiro (Fig. 6 A). — *T. grandiflora* Eichl., Strauch oder Baum mit großen, lederartigen, völlig kahlen Blättern und schönen großen Blüten in reichblütigen Blütenständen, in Brasilien. — *T. alnifolia* Willd., Lianen, die beinahe mannesdick werden

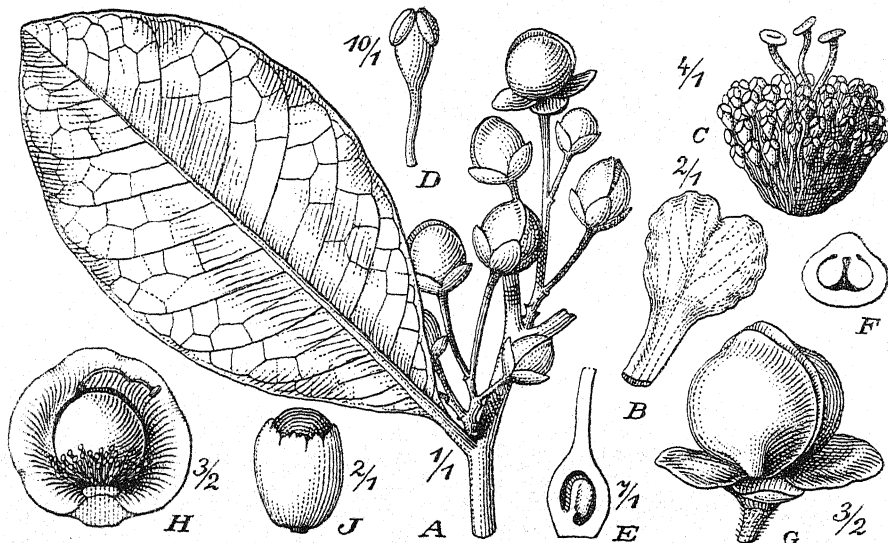


Fig. 8. *Davilla flexuosa* St. Hil. A Blühender Zweig. B Pet. C Androeceum und Gynaeceum. D Stam. E Karpell im Längsschnitt; F im Querschnitt. G Frucht von den lederigen Sep. verdeckt. H Die Frucht nach Wegnahme des vorderen Sep. (Original.)

können, in Westafrika von Sierra Leone bis zur Kongomündung verbreitet. — *T. podotricha* Gilg in Kamerun in dem Übergangsgebiet von der Hylaea zur Savanne als Liane verbreitet, reichblütig. — *T. assa* DC., häufiger Kletterstrauch in Hinterindien und dem malayischen Archipel (Fig. 5 A B, 6 B). — *T. Daemeliiana* F. v. M., im nördlichen Australien (Queensland) einheimisch. — *T. Wuthiana* F. v. M. mit breit-elliptischen, oberseits schön glänzenden Blättern, aus Queensland.

Sekt. III. *Delima* (L.) Gilg in E. P. III. 6 (1893) p. 112. (*Delima* L. Syst. ed. 10 [1759] p. 1076. — *Tigarea* Aubl. Hist. pl. Gui. franc. I. (1775) p. 917, t. 350 u. 351. — *Trachytella* DC. Syst. I. (1818) p. 410. — *Trachystella* Steud. Nomencl. ed. 2. II. (1841) p. 695. — *Leontoglossum* Hance, in Walp. Ann. II. (1854) p. 18. — *Delimopsis* Miq. Fl. Ind. bat. I. P. 2 (1859) p. 9). — Sep. immer 5. Blütenachse nicht verlängert. Immer nur 1 Karpell. Die jüngsten Blätter tragen an ihrem Grunde 2 sehr kleine, priemliche Stip., welche aber sehr bald abfallen und nur sehr unbedeutende Narben hinterlassen. — Habitus völlig wie bei *Eutetracera*. — 2 Arten. — *T. sarmentosa* (L.) Vahl, eine 10–15 m hoch kletternde Liane mit durch Stachelhaare sehr rauhen, ± lang behaarten, auch in Form und Größe sehr variablen Blättern. Ovar und Kapsel kahl bis dichthaarig. Blüten in sehr reichblütigen Rispen. Von Hinterindien durch den indisch-malayischen Archipel bis nach China verbreitet. — *T. aspera* (Aubl.) Willd. (= *Delima tigarea* Eichl.) mit häufig diözischen oder polygamisch-diözischen, manchmal aber auch hermaphroditischen Blüten. Blütenstände weniger reichblütig als bei der vorhergehenden Art. In Französisch- und Niederländisch-Guiana eine sehr verbreitete Liane. Von den Einheimischen »Liane rouge« genannt wegen der roten Farbe ihres als Antisyphiliticum gebrauchten Dekoktes.

2. *Davilla* Vand. in Roem. Script. (1796) p. 115. (*Hieronía* Vell. Fl. flum. V (1827) t. 116.) — Kelchblätter 5, sich dachziegelig deckend, die beiden innersten viel länger als die anderen, nach der Blütezeit sich noch bedeutend vergrößernd, stark konkav und lederartig bis hartholzrig werdend und die Frucht klappig umschließend. Petalen 6—4, dünnhäutig, dachig, meist hinfällig. Stam.  $\infty$ , völlig frei, nach oben zu allmählich deutlich verdickt, kopfig. Antheren rundlich, zweifächerig, Fächer nach unten meist sehr deutlich auseinander weichend, mit Längsrissen aufspringend, fast stets sehr deutlich extrors. Karpelle 2—1, sehr selten 4—3, einfächerig, mit je 2 der Fruchtblattnaht ansitzenden, vom Grunde aufsteigenden Samenanlagen versehen. Frucht eine nicht oder unregelmäßig an der Bauchnaht aufspringende Kapsel mit lederartiger Wandung. Meist 1—2, selten 3 Kapseln aus einer Blüte entwickelt, diese von den ausdauernden Stam. umgeben und von den 2 großen, klappigen, oft hartholzigen, inneren Kelchblättern umschlossen. Samen von einem weißen, häutigen oder fast fleischigen Arillus völlig umhüllt, mit einer schwarzen, harten, glänzenden Samenschale versehen. Nährgewebe hornartig. Embryo winzig klein. — Sträucher, oft lianenartig kletternd, mit abwechselnden, einfachen, parallelnervigen, ganzrandigen oder gezähnten Blättern, ohne Nebenblätter, Blattstiel oft deutlich geflügelt, selten am Grunde mit einer Scheide versehen. Blütenstände achsel- oder endständige Trauben oder Rispen. Blüten hermaphroditisch, sehr selten diözisch, gelb. Haare stets einfach.

30—35 Arten, sämtlich einheimisch im tropischen Amerika, vor allem in Brasilien.



Fig. 9. *Curatella americana* L. A Blütenstand. B Blüte. C Gynäzeum im Längsschnitt. (Original.)

A. Die 2 innersten Sep., welche die Karpelle umfassen, gleichgroß, mit den ebenen oder etwas zurückgeschlagenen Rändern fest klappig zusammenschließend, holzig bis fast steinhart werdend. — Aa. Alle Teile der Pflanzen kahl oder höchstens die Karpelle schwach behaart. — *D. latifolia* Cas. mit glänzenden Blättern, die bis 30 cm lang und 15 cm breit werden, in Wäldern um Rio de Janeiro. — *D. pedicellaris* Benth. aus der Provinz Para. — *D. flexuosa* St. Hil. im östlichen Brasilien in Wäldern, besonders in der Nähe des Meeres verbreitet (Fig. 8). — Vor allem zu erwähnen ist *D. macrocarpa* Eichl. mit schönen glänzenden Blättern und bei der Fruchtreife fast steinharten, inneren Sep., welche völlig den Anschein einer etwa nußgroßen Frucht hervorrufen. — Ab. Alle oder fast alle Teile der Pflanze  $\pm$  dicht behaart. — *D. alata* (Vent.) Briq. (= *D. wormii* folia Baill., *D. vaginata* Eichl.), mit echten Blattscheiden versehen, in Cayenne. — *D. grandifolia* Moric. in der Provinz Bahia einheimisch. — *D. angustifolia* St. Hil. in höher gelegenen Wäldern und Gebüsch des östlichen Brasilien.

B. Von den beiden die Frucht umschließenden Sep. umfaßt das äußere das oft bedeutend kleinere, am Rande stets  $\pm$  umgebogene innere. Die beiden innersten Sep. meist lederartig bis hart lederartig, seltener holzig. — Ba. Blüten mit 2 (sehr selten 3) Karpellen. — *D. Martii* Eichl. in Gebüsch an höher gelegenen Orten des inneren Brasiliens. — *D. villosa* Eichl. mit dichtfilzigen Blättern, Blütenstielen und Sep., aus der Provinz Goyaz. — *D. elliptica* St. Hil., sehr häufige Pflanze in der brasilianischen Provinz Minas. — Bb. Blüten stets nur mit 1 Karpell. — Erwähnenswert: *D. aspera* Benoist (= *D. lucida* Presl, *Tetracera calophylla* Gilg), durch fast ganz Brasilien, Venezuela bis Mexiko verbreitet (Fig. 4 D, 5 J). — *D. rugosa* Poir., sehr variable Pflanze, mit vielen Varietäten durch ganz Brasilien, Guiana, Bolivien, Kolumbien verbreitet (Fig. 2 B). — *D. multiflora* St. Hil., ein Kletterstrauch, in den Provinzen Minas und Goyaz einheimisch.

3. *Curatella* L. in Loeffling, Iter hispan. (1758) p. 260. — Kelch 4—5 blättrig, Blättchen dachziegelig sich deckend, ausdauernd, nicht mitwachsend, die einzelnen Blättchen ungefähr gleichgroß, lederartig. Petalen 4—5, hinfällig, dachig. Stam.  $\infty$ ,

meist ausdauernd. Filamente fadenförmig, frei, an der Spitze allmählich etwas kopfig verdickt. Konnektiv nur wenig verbreitert. Antheren sämtlich oder fast sämtlich intrors, die inneren in der Knospenlage allmählich bedeutend länger als die äußeren, zweifächerig, mit Längsrissen aufspringend, die einzelnen Fächer einander nahezu parallel, nur wenig auseinander weichend. Griffel lang fadenförmig, mit kleiner, abgestutzter, oft ein wenig ausgerandeter Narbe (Fig. 9 C). Karpelle 2, seltener 1, kugelig, an der Basis fest verwachsen, einfächerig, mit je 2 aufgerichteten, am Grunde der Ventralnaht aufsitzenden Samenanlagen. Kapseln fast stets 2 aus einer Blüte entwickelt, lederartig, bis über die Mitte fest miteinander verwachsen, am Grunde in einen gemeinsamen, sehr kurzen Stiel vereinigt, je zwei- oder seltener einsamig, an der Naht aufspringend. Samen von der Seite etwas zusammengedrückt, mit glänzender, schwarzer, dünner Samenschale, von einem häutigen, hellgefärbten, längsgestrichelten Funikulararillus allseitig umhüllt. Der sehr kleine Embryo am unteren Ende des hornartig festen Nährgewebes liegend. — Bäumchen mit abwechselnden, nebenblattlosen, fiedernervigen, unterseits sehr schön netzvenigen Blättern. Blüten in dichtgedrängten, reichblütigen Trauben, meist aus den Achseln schon längst abgefallener Blätter hervortretend, selten an jungen Trieben scheinbar eine endständige Rispe bildend, nach Warming (für *C. americana*) zweimal im Jahre sich entfaltend. Haare meist sternförmig, fast stets reichlich mit Kieselsäure inkrustiert, seltener mit einfachen Haaren untermischt.

2 Arten: *C. americana* L. (Fig. 9) mit schönen, großen, sehr rauen, lederartigen, ganzrandigen Blättern, durch einen großen Teil des inneren tropischen Südamerika, nämlich fast das ganze mittlere und nördliche Brasilien (dasselbst »Sambaibinha«), Guiana, Trinidad, Kolumbien, Venezuela, Panama, Mexiko, Peru verbreitet, besonders häufig in der Formation der Catingas. Die Blätter dieses Bäumchens werden infolge des reichen Kieselsäuregehalts zum Polieren von Hölzern benutzt. Die Rinde enthält eine bedeutende Menge von Gerbsäure und wird deshalb zum Gerben von Fellen gebraucht. Endlich werden auch aus ihr durch Auskochen adstringierende und wundenheilende Präparate hergestellt. — *C. Grisebachiana* Eichl. mit schönen, gezähnten Blättern, welche noch viel rauer sind als die der vorhergehenden Art, auf der westindischen Insel St. Domingo.

4. **Doliocarpus** Rolander in Vet. Akad. Handl. Stockholm (1756) p. 249. (*Soramia* Aubl. Hist. pl. Gui. franç. I (1775) p. 552 t. 249. — *Mappia* Schreb. Gen. II (1791) p. 806.). — Kelch 6—3-, aber meist 5blättrig, die einzelnen Blätter oft ungleich groß, sich dachziegelig deckend, ausdauernd, etwas lederartig werdend, nicht mitwachsend. Petalen 6—2, meist 5, hinfällig. Stam.  $\infty$ , völlig frei oder an der Basis etwas verwachsen, ausdauernd. Filamente fadenförmig, nach oben zu allmählich  $\pm$  stark köpfchenförmig verdickt oder verbreitert. Antheren stets extrors, zweifächerig, mit Längsrissen aufspringend, die einzelnen Fächer einander parallel oder nach unten auseinander weichend, entweder fast kugelig oder linealisch, in der Knospe aufgerichtet, wenn die Filamente unregelmäßig hin- und hergebogen sind, oder nach innen oder außen umgeschlagen, wenn die Filamente nach außen umgebogen oder fast gerade sind. Griffel fadenförmig, mit kleiner, meist einfacher, selten etwas ausgerandeter Narbe. Karpelle oberständig, 2 oder 1, im ersteren Falle oft bis über die Hälfte miteinander verwachsen, einfächerig, mit je 2 aufgerichteten, dem Grunde der Bauchnaht ansitzenden Samenanlagen. Frucht eine nicht oder sehr unregelmäßig oder endlich mehr oder weniger regelmäßig an der Bauchnaht oder den beiden Nähten aufspringende Beere oder Zwillingsbeere, selten eine sehr hartfleischige Kapsel, mit je 2 oder seltener 1 Samen. Samen kugelig oder seitlich etwas zusammengedrückt, mit glänzender, meist schwarzer, punktierter Samenschale, von einem häutigen oder seltener fast fleischigen, weißen bis weißlichen, ganzrandigen Funikulararillus allseitig umschlossen. — Niedere Bäume oder meist Klettersträucher mit abwechselnden, lederartigen, nebenblattlosen, fiedernervigen, nie rauen Blättern, deren unterseits deutlich vorspringende Venen mit sehr seltenen Ausnahmen untereinander parallel und zur Mittelrippe senkrecht verlaufen. Blüten achselständig, meist zu doldenähnlichen Büscheln vereinigt, seltener in Trauben oder Rispen oder endlich einzeln stehend, gestielt oder sitzend. Haare stets einfach.

Etwa 20 Arten, verbreitet über das tropische Südamerika, vor allem Brasilien.

Untergatt. I. *Calínea* (Aubl.) Eichl., in Mart. Fl. Brasil. XIII. 1 (1863) p. 72 (*Calínea* Aubl. Hist. pl. Gui. franç. I. [1775] p. 556, t. 221). — Antheren fast kugelig oder eig.-kugelig bis oblong, die beiden Fächer an dem stark verbreiterten Konnektiv nach unten zu meist stark auseinander weichend, in der Knospenlage stets aufrecht, die Filamente unregelmäßig hin und her gebogen. Blüten klein, meist in reichblütige Blütenstände vereinigt.



Sekt. I. *Pinzona* (Mart. et Zucc.) Gilg in E. P. III. 6 (1893) p. 114 (*Pinzona* Mart. et Zucc. in Abh. Akad. München I. [1832] p. 371). — Karpelle stets 2, oft bis über die Hälfte verwachsen. Frucht eine zuletzt unregelmäßig aufreißende Zwillingsbeere. — 2 Arten im tropischen Amerika heimisch. *D. coriaceus* (Mart. et Zucc.) Gilg mit die Internodien bedeutend überragenden Rispen, im äquatorialen Brasilien, besonders in Wäldern am Amazonas verbreitet. — *D. calineoides* (Eichl.) Gilg, ein windender Strauch mit kurzen, büscheligen Blütenständen, auf der westindischen Insel Guadeloupe einheimisch. — Benoist (l. c.) zieht die beiden Arten, die er für identisch hält, zu *Curatella*.

Sekt. II. *Eudoliocarpus* Gilg in E. P. III. 6 (1893) p. 114. — Stets 1 Karpell. Frucht eine 1 fächerige Beere. — Ungefähr 10 Arten, über das tropische Amerika verbreitet. — *D. elegans* Eichl. aus der Provinz Minas. — *D. glomeratus* Eichl. aus der Provinz Rio de Janeiro. — *D. platystigma* Pilger in der Provinz Matto Grosso. — *D. Eichlerianus* Gilg (= *D. castaneifolius* Mart.) auf Bergen am Japura. — *D. macrocarpus* Eichl. aus der Provinz Para. — *D. guyanensis* (Aubl.) Gilg (= *D. soramia* DC., *Tetracera obovata* Willd.) in Französisch Guiana. — *D. Rolandri* Gmel., ein Kletterstrauch mit giftigen Beeren, über das nördliche Brasilien, Guiana, Venezuela bis Trinidad verbreitet. — *D. scandens* (Aubl.) Gilg (= *D. calinea* Gmel.), ein hoch kletternder Strauch mit hartlederartigen, ganzrandigen Blättern und sehr reichblütigen Scheindöldchen, verbreitet von der Provinz Minas bis nach Französisch Guiana und Trinidad. — *D. brevipedicellatus* Garcke, ein mäßig hoher, nicht kletternder Strauch, in der Provinz Para, Britisch Guiana, Portorico bis nach dem östlichen Peru verbreitet.

Sekt. III. *Riccartea* (Triana) Gilg in E. P. III. 6 (1893) p. 114 (*Riccartea* Triana in Ann. Sc. nat. 4. ser. IX [1858] p. 47). — Stets nur 1 Karpell. Frucht wenig fleischig, oft fast trocken, mit 2 Klappen aufspringend. — 2 oder 3 Arten in Kolumbien und Brasilien. — *D. nitidus* (Triana) Gilg et Werderm. und *D. congestiflorus* (Triana) Gilg et Werderm. aus Kolumbien.

Untergatt. II. *Othlis* (Schott) Eichl. in Mart. Fl. Brasil. XIII. 4 (1863) p. 72 (*Othlis* Schott in Sprengel Syst. IV (1827) App. p. 407). — Antheren linealisch, die beiden Fächer an dem ziemlich wenig verbreiterten Konnektiv einander fast parallel, in der Knospenlage nach innen oder nach außen geschlagen, je nachdem die Filamente nach außen gebogen oder fast gerade sind. — Blüten ziemlich groß, einzeln oder zu wenigen, sehr selten bis zu 8 in den Blattachseln stehend. — 5 Arten, sämtlich in Brasilien einheimisch. — *D. castaneifolius* (Schott) Gilg (= *D. grandiflorus* Eichl.), ein Kletterstrauch mit schönen, großen, sitzenden Blüten, in den Provinzen Rio de Janeiro und Minas einheimisch. — *D. sessiliflorus* Mart. mit ebenfalls ungestielten Blüten und dichtbehaarten Beeren, in der Provinz Rio de Janeiro. — *D. dentosus* Mart. mit deutlich gestielten Blüten und schön gezähnten Blättern, im zentralen Brasilien verbreitet. — *D. Sellowianus* Eichl., ein schöner Kletterstrauch, ebenfalls mit gestielten Blüten, aus der Provinz Bahia. —

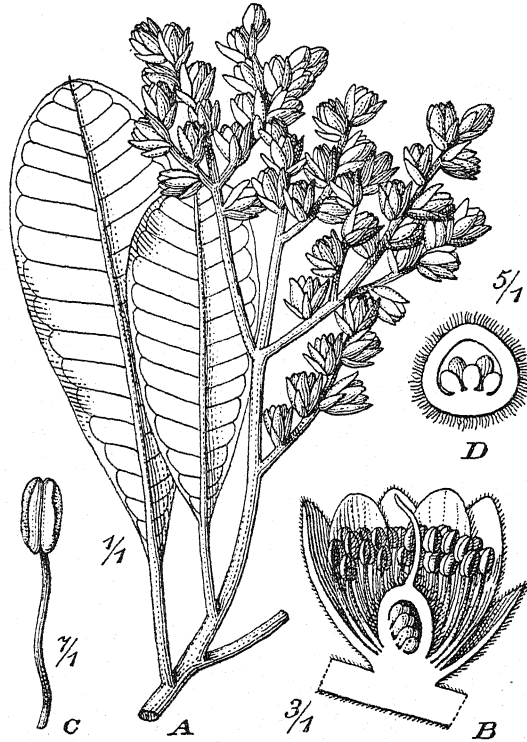


Fig. 10. *Hibbertia Pancheri* Briq. A Blühender Zweig. B Blüte im Längsschnitt. C Stam. D Karpell im Querschnitt. (Original.)

## II. Hibbertieae.

5. *Hibbertia* Andr. Bot. Repos. (1800) t. 126, 472 (*Cistomorpha* Caley ex DC. Syst. I (1818) p. 427). — Blüte hermaphroditisch. Kelch 5blättrig, dachziegelig, ausdauernd, aber sich nicht vergrößernd. Petalen 5, selten weniger (5—3), dachig, hinfällig. Stam. von unbestimmter Anzahl,  $\infty$ —3, entweder alle fruchtbar oder zum Teil staminodial werdend, entweder regelmäßig um die Karpelle herumgelagert oder allmählich auf



einer Seite derselben unfruchtbar werdend und hier dann zuletzt gänzlich verschwindend, entweder alle frei oder die Filamente regelmäßig oder unregelmäßig, in bestimmter oder unbestimmter Anzahl,  $\pm$  hoch mit einander verwachsen. Antheren stets intrors, allermeist länglich, selten fast linealisch oder eiförmig bis rundlich, mit 2 seitlich oder auf der Innenseite gelegenen Längsrissen aufspringend, oder sehr selten sich mit apikalen Poren öffnend. Karpelle  $\infty-1$ , mit je 15–1 Samenanlagen, gänzlich frei, oder an der Basis der Innenseite der schwach konvexen Blütenachse angewachsen. Samenanlagen aufsteigend, wenn mehrere entwickelt, zweireihig der Basis der Bauchnaht ansitzend. Griffel meist lang fadenförmig, fast stets nach hinten umgebogen. Frucht wohl



Fig. 11. *Hibbertia Baudouini* Brongn. et Gris. A Blühender Zweig. B Blüte nach Entfernung der Sep. und Pet. C Stam. D Karpell im Längsschnitt, E im Querschnitt. F Samen mit Arillus. (Original.)

stets eine trockenhäutige Balgfrucht. Samen in jedem Karpell meist nur 1 entwickelt, selten 4–2, von einem am oberen Ende ganzrandigen oder meist unregelmäßig ausgerandeten bis zerschlitzen Arillus oft fast völlig eingehüllt, mit harter Samenschale. — Etwa 110 Arten. Meist kleine, ungemein reich verzweigte, halbniederliegende Sträucher, oft von erikoidem Habitus oder sehr selten mit Phyllokladien, seltener aufrecht oder ein wenig windend. Blätter meist abwechselnd, sehr selten gegenständig, kahl oder mit sehr verschiedenartigen Haaren oft dicht bedeckt, mit breiter Spreite bis völlig nadelförmig, oft die Ränder sehr stark eingerollt, häufig einnervig, oder, wenn Sekundärnerven vorhanden sind, diese kaum sichtbar hervorspringend; Vorblätter oft unterhalb der Blüte in großer Zahl zusammengedrängt. Blütenstand dichasial, aber durch Abort die Blüten meist einzeln und oft scheinbar axillär, oder zu wenig- bis mehr-

blütigen, meist einseitswendigen Scheintrauben oder Ähren vereinigt. Blütenfarbe meist gelb, seltener weiß.

Sekt. I. *Trisema* (Hook. f.) Gilg in E. P. III. 6 (1893) p. 115 (*Trisema* Hook. f. in Hook. Kew Journ. IX. (1857) p. 47, t. 1. — *Vanieria* Montr. in Mem. Acad. Lyon X (1860) p. 176. —

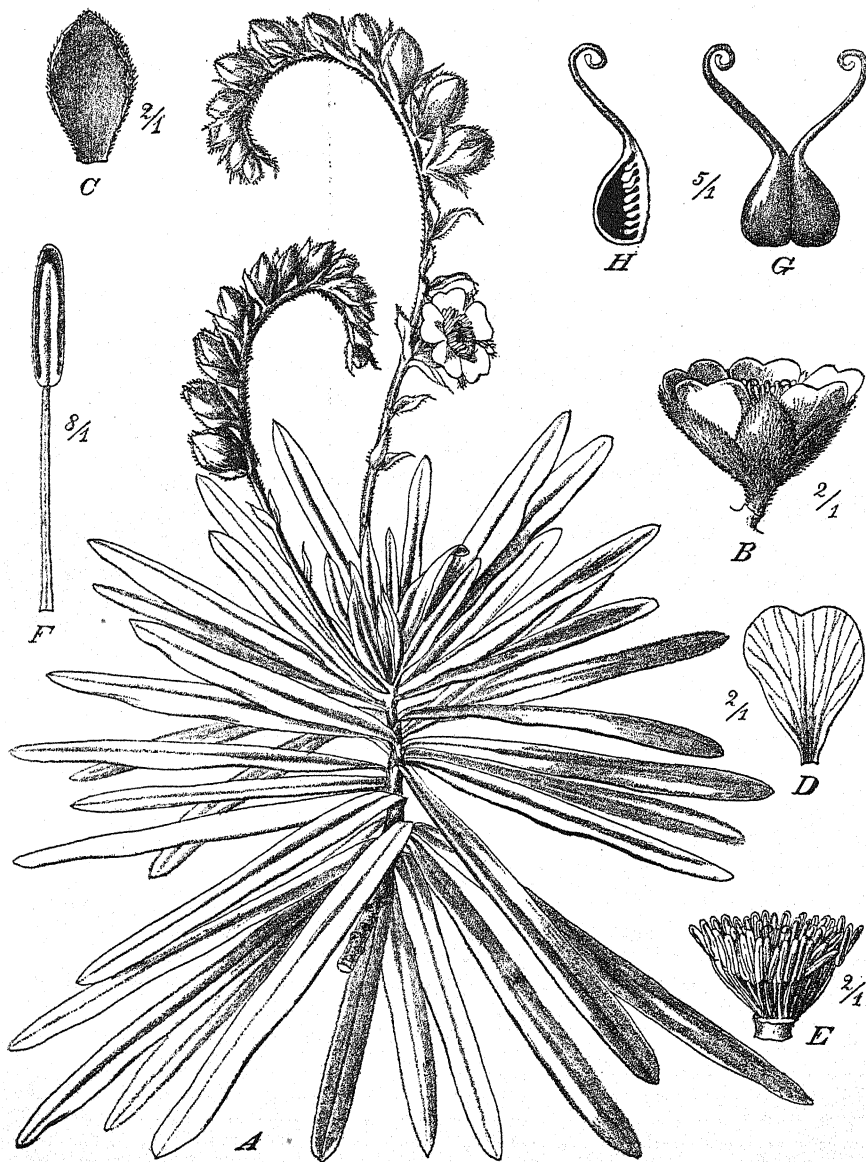


Fig. 12. *Hibbertia ngoyensis* Schltr. A Blühender Zweig. B Blüte. C Sep. D Pet. E Andrözeum. F Stam. G Gynäzeum. H Karpell im Längsschnitt. (Nach Schlechter.)

*Trisemma* Panch. et Seb. Not. Bois Nouv. Caledon. (1874) p. 211). — Sep. 5. Pet. 3 oder 4, selten nur 1. Stam. co., gleichmäßig das Ovar umgebend, alle fruchtbar, fadenfg., oben nicht verdickt, frei. Antheren oblong oder schmal oblong, 2fächerig, Fächer einander parallel, mit Längsrissen aufspringend. Ein Karpell, dichtbehaart, mit 10—12 der Basis der Bauchnaht aufsitzenden Samenanlagen. Griffel lang fadenfg. Frucht sehr wahrscheinlich eine Kapsel. — Sträucher mit ganz-

randigen, lederartigen, kahlen, glänzenden Blättern. Blüten in vielblütigen, einfachen oder ausgebreiteten Rispen. — 4 Arten, sämtlich auf Neukaledonien: *H. Pancheri* Briq. (= *Trisema coriacea* Hook. f. (Fig. 10), *H. oubatchensis* Schlcht., *H. Deplancheana* Bur., *H. Vanierei* Beauvis. (= *Vanieria tomentosa* Montrouz.).

Sekt. II. *Polystiche* Bak. f. in Journ. Linn. Soc. 45 (1921) p. 264. — Sep. 5. Pet. 5. Stam. sehr zahlreich, alle ziemlich gleich oder die äußeren  $\pm$  unfruchtbar die Karpelle umgebend. Karpelle 2—4 mit zahlreichen in wenigen Reihen stehenden Samenanlagen. Blüten sehr groß in  $\pm$  reichblütigen Ähren. — 2 Arten, *H. Baudouinii* Brongn. et Gris (mit 3—5 Karpellen, reichblütig, Fig. 11) und *H. Comptonii* Bak. f. (mit nur 2 Karpellen, armblütig), beide auf Neukaledonien heimisch.

Sekt. III. *Spicatae* Bak. f. in Journ. Linn. Soc. 45 (1921) p. 265. — Sep. 5. Pet. meist 5. Stam. zahlreich, gleichartig oder fast gleichartig die Karpelle umgebend. Karpelle 2—3 mit je zahlreichen Samenanlagen. Blüten mäßig groß, in  $\pm$  deutlichen einseitswendigen Ähren stehend. — Hierher etwa 10 Arten, sämtlich auf Neukaledonien. *H. Brongniartii* Gilg (= *H. salicifolia* Turcz. non F. v. M.), *H. ngoyensis* Schlcht. (Fig. 12) und *H. podocarpifolia* Schlcht. mit sitzenden, zungen-

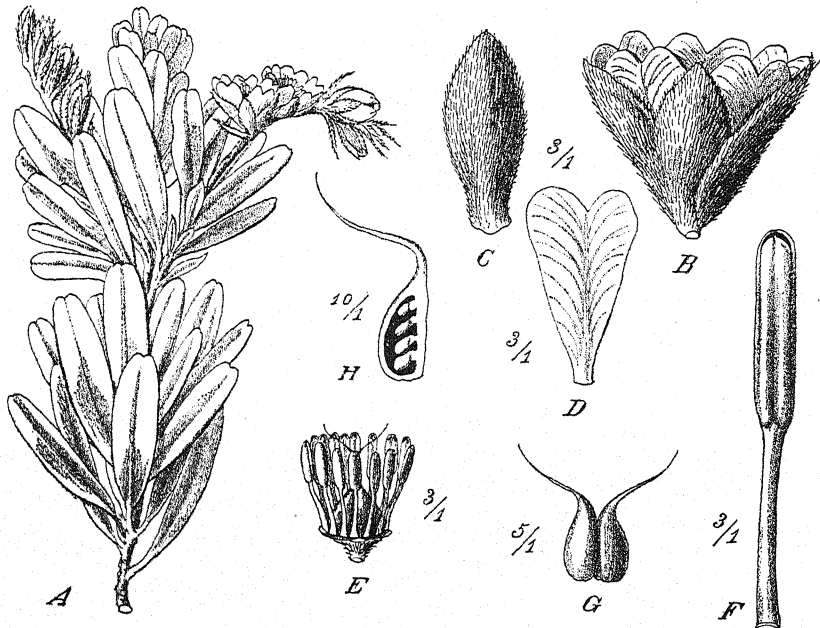


Fig. 13. *Hibbertia altigena* Schltr. A Blühender Zweig. B Blüte. C Sep. D Pet. E Androeum und Gynaeum F Stam. G Gynaeum. H Karpell im Längsschnitt. (Nach Schlechter.)

förmigen bis lanzettlichen Blättern. — *H. trachyphylla* Schlcht. mit sitzenden, länglich zungenförmigen, ungleichseitigen Blättern. — *H. dissitiflora* Bak. f. mit sehr kurz gestielten, lineal-oblanzeolaten Blättern und 5—8blütigen Ähren. — *H. altigena* Schlecht. (Fig. 13) und *H. Balansaeana* Bur. mit deutlich gestielten Blättern und 3—5blütigen Ähren. — *H. insulana* Bak. f. mit deutlich gestielten Blättern und reichblütigen Ähren. — Zu Sekt. I—III vgl. auch Guillaumin in Bull. Soc. Bot. France 67 (1920) p. 47.

Sekt. IV. *Cyclandra* F. v. Müll. ex Gilg in E. P. III. 6 (1893) p. 116. (*Burtonia* Salisb. ex DC. Syst. I. (1818) p. 425. — *Adrastaea* DC. Syst. I (1818) p. 424. — *Adrastea* Spreng. Syst. II. [1825] p. 360. — *Ochrolasia* Turcz. in Bull. Soc. nat. Moscou XXII [1849] P. 2 p. 3. — *Huttia* Drumm. ex Harv. in Hook. Kew Journ. VII. [1855] p. 51. — *Warburtonia* F. v. Müll. Fragm. I [1858/59] p. 229). — Sep. 5. Pet. 5. Meist  $\infty$  Stam., aber auch manchmal zurückgehend bis auf 8, fast immer regelmäßig um die Karpelle verteilt, manchmal aber auch auf der einen Seite mehr als auf der anderen, entweder gänzlich ohne Staminod. oder mit wenigen bis vielen, dünn fadenförmigen oder an der Spitze keulenförmig verdickten, unfruchtbaren Stam., wenn überhaupt vorhanden, dann immer an der Außenseite der fruchtbaren Stam. liegend. — Etwa 40 Arten von ungemein wechselndem Blütenbau.

§ 1. *Ochrolasiae* Benth. Karpelle kahl, je 6—8 Samenanlagen enthaltend. Stam. höchstens 20. Nie Staminod. Blätter mit umgerolltem Rand. Bracteen sehr schmal. Blüten sitzend. — 1 Art: *H. Drummondii* (Turcz.) Gilg (= *H. ochrolasia* Benth.) in Westaustralien.

§ 2. *Fasciculatae* Benth. Karpelle kahl, je 2—6 Samenanlagen enthaltend. Stam. höchstens 20. Nie Staminod. Blätter dicht gedrängt, nie mit umgeschlagenen Rändern. Bracteen schmal. Blüten sitzend. — 2 Arten: *H. procumbens* (Labill. [1806]) DC. (= *H. angustifolia* Salisb. [1807]) völlig kahl, verbreitet über Südwestaustralien und Tasmanien. — *H. fasciculata* R. Br., Blätter flaumig oder  $\pm$  dichthaarig, nur 12—8 Stam., häufig vertreten in Neusüdwaies, Victoria, Tasmanien und Südastralien.

§ 3. *Bracteatae* Benth. Karpelle kahl, mit je 2—4 Samenanlagen. Meist unter 20 Stam. Nie Staminod. Blätter flach oder unterseits konvex und dann oft fast nadel förmig. Blüten meist sitzend, mit breiten, braunen, glänzenden Bracteen. — 8—9 Arten. — *H. virgata* R. Br. mit fast nadelartigen, kahlen Blättern, verbreitet über Neusüdwaies, Victoria und Tasmanien. — *H. argentea* Steud.,

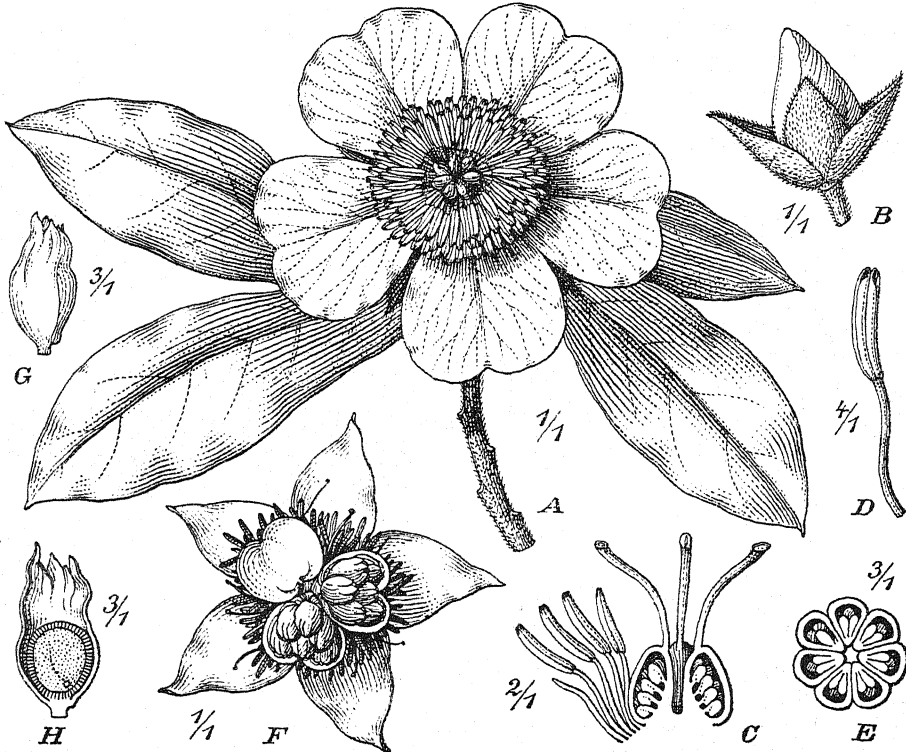


Fig. 14. *Hibbertia scandens* (Willd.) Gilg. A Blühender Zweig. B Knospe. C Andrözeum und Gynäzeum im Längsschnitt. D Stam. E Gynäzeum im Querschnitt. F Frucht von oben gesehen. G Samen vom Arillus umhüllt. H Samen im Längsschnitt. (Original.)

bis 1 m hoher Strauch mit silbergrauem Laub und gelben Blüten, in Westaustralien. — *H. montana* Steud., schöner Strauch mit silberweißfilzigen Sep., flachen Blättern und sehr zahlreichen Stam., in Westaustralien.

§ 4. *Subsessiles* Benth. Karpelle kahl, meist mit je 2—4 Samenanlagen. Stam. meist zahlreich, ohne Staminod. Antheren oft an der Spitze mit Poren sich öffnend. Blätter flach oder am Rande ein wenig zurückgebogen. Brakteen klein, unscheinbar. Blüten sitzend oder ganz unbedeutend gestielt. — 4—5 Arten. — *H. obtusifolia* DC. (= *H. linearis* R. Br.) über Queensland, Neusüdwaies und Victoria mit vielen Varietäten verbreitet. — *H. diffusa* R. Br., wie die vorige Art sehr variabel, oft die Blüten nur 1 Karpell enthaltend, häufig in Neusüdwaies. — *H. saligna* R. Br. mit langen, lanzettlichen, flachen Blättern, in Neusüdwaies. — *H. scandens* (Willd.) Gilg (= *H. volubilis* [Vent.] Andr.) mit breiten, verkehrt-eif. Blättern und großen, prächtigen Blüten, sehr verbreitet in Queensland und Neusüdwaies, öfter in bot. Gärten gezogen (Fig. 14).

§ 5. *Brachyantherae* Benth. Karpelle kahl. Stam. 20—15, ohne Staminod. Antheren eif. bis fast kreisrund, oft an der Spitze tief ausgerandet, manchmal völlig nach innen umgebogen und dann scheinbar extrors, mit Längsrissen aufspringend, welche ungefähr mitten zwischen Rand und Konnektiv verlaufen. Blüten  $\pm$  lang gestielt. — 4 Arten. — *H. nutans* Benth. mit eif. Antheren

und starren, schmal linealischen, am Rande umgerollten Blättern, in Westaustralien. — *H. stellaris* Endl., Antheren breiter als lang, Blätter linealisch, flach, in Westaustralien.

§ 6. *Vestitae*. Karpelle dichtzottig, mit je 6—4 Samenanlagen. Stam. entweder wenig und dann ohne Staminod., oder mit vielen Stam. und wenig Staminod. an ihrer Außenseite. Blätter klein, fast nadelförmig, mit umgerollten Rändern. Brakteen unbedeutend. Blüten sitzend oder gestielt. — 3 Arten. — *H. vestita* A. Cunn. in Queensland und Neusüdwaes. — *H. serpyllifolia* R. Br., ganz vom Habitus des *Thymus*, Blüten sitzend, ohne Staminod., verbreitet über Neusüdwaes, Victoria und Tasmanien. — *H. pedunculata* R. Br., Blüten langgestielt, mit 2—1 kleinen Staminod., in Neusüdwaes, früher auch in botanischen Gärten kultiviert.

§ 7. *Tomentosae* Benth. Karpelle meist dichtfilzig oder mit Schuppenhaaren besetzt, je 2 Samenanlagen enthaltend. Stam. zahlreich, gänzlich ohne Staminod., oder sehr selten mit einigen kleinen verkümmerten Stam. auf der Außenseite. Blätter flach oder die Ränder unbedeutend zurückgekrümmt, meist dichtfilzig, mit Stern- oder Schuppenhaaren besetzt. Blüten einzeln achselständig, gestielt. — 8—9 Arten. — *H. oblongata* R. Br. mit schmal-oblongen, unterseits dicht sternhaarigen Blättern, in Nordaustralien einheimisch. — *H. tomentosa* R. Br. mit sehr kleinen, dicht gedrängten Blättern, am Golf von Carpentaria. — *H. melhanioides* F. v. Müll. aus Queensland. — *H. cistifolia*

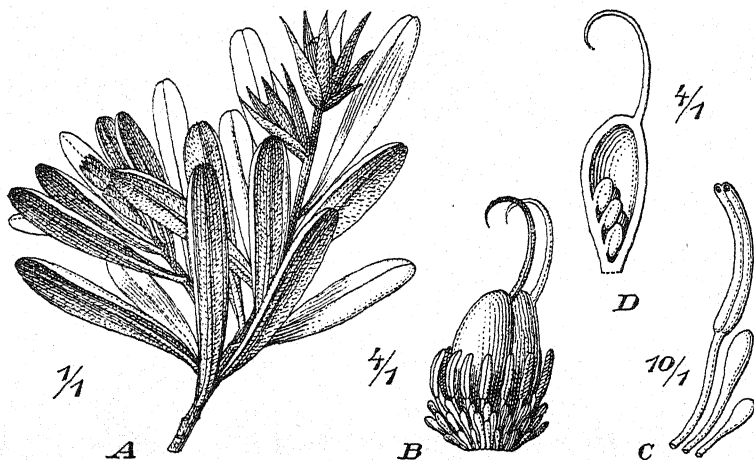


Fig. 15. *Hibbertia pulchella* (Brongn. et Gris) Schltr. A Blühender Zweig. B Androeum und Gynaeum. C Stam. und Staminod. D Karpell im Längsschnitt. (Original.)

R. Br. mit sehr lang gestielten Blüten, in Nordaustralien. — *H. scabra* R. Br. mit fast nadelförmigen langen, sternhaarigen Blättern, in Nordaustralien. — *H. lepidota* R. Br., nadelförmige Blätter beiderseits mit prächtig glänzenden, breiten Schuppenhaaren dicht überkleidet, in Nordaustralien.

§ 8. *Hemihibbertiae* Benth. Karpelle kahl oder sehr selten zottig behaart. Stam. sehr zahlreich, stets an ihrer Außenseite einige bis viele kleine fadenf. oder an der Spitze keulenförmig verdickte Staminod. Blätter flach. Blüten gestielt. — 9—10 Arten. — *H. grossulariifolia* Salisb. mit deutlich gestielten, gekerbten, herzeig. Blättern, in Westaustralien einheimisch, in botanischen Gärten häufig kultiviert. — *H. dentata* R. Br., der vorigen sehr ähnlich, aber die Blätter größer und scharf gezähnt, in Neusüdwaes und Victoria. — *H. perfoliata* Endl. mit durchwachsenen, eierzförmigen Blättern und schönen, großen Blüten, in Westaustralien, früher oft in botanischen Gärten gezogen. — *H. amplexicaulis* Steud. mit schmal lanzettlichen, stengelumfassenden Blättern, in Westaustralien. — *H. nymphaea* Diels mit liegenden schlaffen Stengeln, wie *Ramunculus* aussehend, in Westaustralien. — *H. longifolia* F. v. Müll. mit sehr langen, schmalen Blättern, in Queensland. — *H. Cunninghamii* Hook. f. mit halbstengelumfassenden Blättern, in Westaustralien einheimisch, früher viel kultiviert. — *H. Muellieri Ferdinandi* Gilg (= *H. glaberrima* F. v. Müll.) mit länglich-lanzettlichen, halbstengelumfassenden Blättern, in Südastralien. — *H. lasiopus* Benth., am Boden liegender Halbstrauch mit großen gelben Blüten, in Westaustralien. — *H. potentilliflora* F. v. Müll. mit sitzenden Blättern und kahlen Karpellen, in Westaustralien.

§ 9. *Trimorphandra* (Brongn. et Gris) Bak. f. in Journ. Linn. Soc. 45 (1921) p. 264. Karpelle kahl. Stam. zahlreich, stets an ihrer Außenseite sehr zahlreiche kurze, an der Spitze keulig verdickte Staminod. entwickelt. Blätter groß, breit. Blüten in wenigblütigen Ähren. — *H. pulchella* (Brongn. et Gris) Schlcht. (Fig. 15) und *H. heterotricha* Bur. ex Guillaumin, auf Neukaledonien.

§ 10. *Salicifoliae* Gilg. Karpelle 2, kahl, mit je 1 Samenanlage. Stam. 10—8. Filamente sehr kurz, bedeutend kürzer als die Antheren. Nie Staminod. Blätter flach, nie mit eingerollten

Rändern. Blüten von zahlreichen kleinen, laubblattartigen Hochblättern umgeben, sitzend. — 1 Art, *H. salicifolia* (DC.) F. v. Müll. (= *Adrastaea salicifolia* DC.) mit lanzettlichen, der Spitze zu allmählich etwas verbreiterten und dadurch fast spatelförmigen, schwach weißseiden behaarten Blättern, verbreitet in Queensland und Neusüdwaies (Fig. 2 D).

§ 11. *Aphyllae* Gilg. Karpelle 3—2, kahl oder behaart, mit je 2—1 Samenanlagen. Stam. meist nur 11—7 fruchtbar ausgebildet, außen von einem Kreis von 16—7 Staminod. umgeben, alle meist am Grunde zu einem Ring verwachsen. Filamente sehr kurz, linealisch verbreitert, längliche bis schmal-längliche Antheren mit Parallelfächern tragend. Blätter fast ganz fehlend, nur noch schuppenförmig, selten am Grunde des Stengels deutlich ausgebildet, Stengel deshalb assimilierend und  $\pm$  deutlich zu Phyllokladien umgebildet. Blüten an den Zweigen endständig. — 2 Arten. — *H. conspicua* (Drumm. et Harv.) Gilg in Westaustralien. — *H. Goyderi* F. v. Müll. in Nordaustralien einheimisch.

Sekt. V. *Oligostemon* C. R. P. Andrews in Journ. Proc. Mueller Bot. Soc. Westaustral. II. (1903) p. 80. — Stam. 3, frei voneinander, regelmäßig mit den 3 freien Karpellen

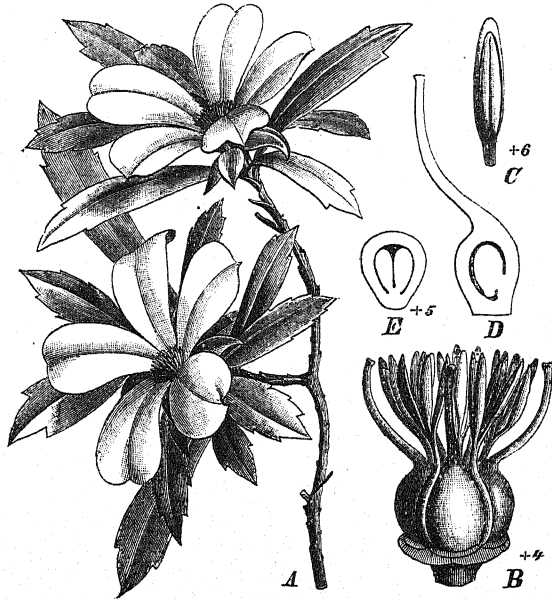


Fig. 16. *Hibbertia cuneiformis* (Labill.) Gilg. A Habitusbild. B Blüte, nachdem Sep. und Pet. entfernt sind. C Anthere. D Längsschnitt durch ein Karpell. E Karpellquerschnitt. (Original.)



Fig. 17. *Hibbertia hypericoides* (DC.) Bth. A Blühender Zweig. B Blüte. C Sep. D Pet. E Andrözeum und Gynäzeum. (Nach Diels.)

alternierend. Staminod. fehlend. Blüten einzeln achselständig. — 1 Art, *H. triandra* C. R. P. Andrews, ein kleiner Halbstrauch mit linealisch keilförmigen Blättern und gelben Blüten mit 5—6 mm langen Blumenblättern.

Sekt. VI. *Candollea* (Labill.) F. v. Müll. ex Gilg in E. P. III. 6 (1893) p. 118 (*Candollea* Labill. Nov. Holland. pl. spec. II. [1806] p. 33, t. 176. — *Eeldea* Durand Ind. gen. Phan. [1888] p. 543). — Stam. bis zur Mitte oder noch höher zu 5 Bündeln vereinigt, jedes Bündel 2—6 Antheren enthaltend und mit den Karpellen alternierend, wenn 5 derselben ausgebildet sind; wenn jedoch nur 3 oder 2 Karpelle entwickelt sind, so finden sich meist 3 oder 2 Bündel auf ein einziges Stam. reduziert, und bei manchen Arten finden sich völlig freie Stam. in den Bündeln. Nie oder nur sehr selten Staminod. Karpelle meist 5 oder 3, selten nur 2, mit selten je 3 oder meist 2—1 Samenanlagen. — Etwa 20 Arten, alle auf Westaustralien beschränkt.

§ 1. *Sessiles* Gilg. Blüten stets sitzend, am Grunde von einigen Vorblättern umgeben. —

A. Blätter flach oder am Rañde schwach umgebogen, breit oder schmal linealisch, nie seitlich zusammengerollt. — *H. cuneiformis* (Labill.) Gilg (= *H. obtuneata* Salisb.), ein aufrechter, niedriger Strauch mit verkehrteifg., manchmal fast ganzrandigen oder am oberen Ende mit je 3—5 Kerben versehenen Blättern, in botanischen Gärten häufig kultiviert (Fig. 16). — *H. tetrandra* (Lindl.) Gilg, der vorigen sehr nahestehend, aber die Pet. bedeutend länger als die Sep. — *H. polyclada* Diels mit seidig behaartem Laub. — *H. teretifolia* (Turcz.) F. v. Müll. mit schmal linealischen Blättern, 3 Karpellen, in jedem nur 1 Samenanlage. — B. Blätter stets linealisch, von beiden Seiten zusammengerollt. — *H. desmophylla* (Benth.) F. v. Müll. mit dichtgedrängten, langen, fast nadelförmigen, am unteren Rande seidenhaarig gewimperten Blättern. — *H. depressa* Steud., der vorigen sehr ähnlich, aber abweichend durch viel kürzere und dicht weiß-behaarte Blätter. — *H. Huegelii* (Endl.) F. v. Müll. mit sehr langen, völlig kahlen, nadelförmigen Blättern, Staubfadenbündel je etwa 5 Stam. enthaltend. — *H. pachyrrhiza* Steud., Form der Blätter wie bei voriger, aber dieselben dicht seidenhaarig und die Staubblattbündel nur 2—3 Stam. enthaltend.



Fig. 18. *Hibbertia microphylla* Steud. Blühender Zweig. (Nach Diels.)

artige Wimperung der oberen Blätter u. a. m. ausgezeichnet. — *H. racemosa* (Endl.) Gilg. (= *C. pedunculata* R. Br.), in der Form der Blätter sehr variable Art, immer mit langen, dünnen Blütenstielen. — *H. uncinata* (Benth.) F. v. Müll. mit kurzen Blütenstielen und nadelförmigen Blättern.

Sekt. VII. *Hemipleurandra* Benth. Fl. Austral. I. (1863) p. 22 (*Hemistephus* Drumm. ex Harv. in Hook. Kew Journ. VII [1855] p. 51). — Fruchtbare Stam. selten mehr als 12, alle auf einer Seite der Karpelle liegend. Staminod. klein, meist dünn fadenfg., an beiden Enden der fruchtbaren Stam. liegend oder sich an diese rund um die Karpelle anschließend, sehr selten an der Außenseite der fruchtbaren Stam. selbst liegend. Blüten entweder einzeln achselständig, oder zu einer achselständigen bis 8blütigen, einseitwendigen Ähre oder Traube vereinigt. Karpelle stets 2, zottig behaart, mit je 2 oder selten 4 Samenanlagen. — Etwa 10 Arten, sämtlich auf Westaustralien beschränkt.

§ 1. *Spicatae* Gilg. Blüten in bis 8blütige, einseitwendige Ähren oder Trauben vereinigt, sitzend. Staminod. auch manchmal auf der Außenseite der fruchtbaren Stam. vorkommend. — *H. spicata* (Drumm. et Harv.) F. v. Müll. mit völlig kahlen Blättern und sehr zahlreichen Staminod. — *H. polystachya* Benth., obere Blätter und Sep. behaart, nur 5 Stam.

§ 2. *Uniflorae* Gilg. Blüten stets einzeln achselständig. Staminod. nie an der Außenseite der fruchtbaren Stam. — A. Blüten sitzend. — *H. aurea* Steud. mit kahlen, sehr weit eingerollten Nadel-

blättern und sitzenden Blüten. — *B.* Blüten gestielt. — *H. rhadinopoda* F. v. Müll. mit sehr langen Blütenstielen. — *H. silvestris* Diels mit niederliegenden Zweigen und lang behaarten Blättern. — *H. furfuracea* (R. Br.) Benth. mit kurz gestielten Blüten und ziemlich flachen, länglichen, dicht sternhaarigen Blättern. — *H. hypericoides* (DC.) F. v. Müll., der vorigen ähnlich, aber die Blätter viel kleiner und lanzettlich (Fig. 2 F, 17). — *H. microphylla* Steud. mit kurzen, steifen, nadelförmigen, kahlen Blättern (Fig. 18). — *H. lineata* Steud. mit langen, am Rande stark eingerollten, steifen Blättern. — *H. acerosa* (R. Br.) Benth. mit kleinen, am Rande dicht steifwimperigen Nadelblättchen.

Sekt. VIII. *Hemistemma* (Juss.) Benth. Fl. Austral. I. (1863) p. 20 (*Hemistemma* Juss. ex Thouars, Gen. nov. madagasc. [1806] p. 18). — Stam. meist zahlreich, alle dichtgedrängt auf einer Seite der Karpelle liegend, nach außen zu allmählich in eine  $\pm$  große Zahl von Staminod. übergehend. Filamente kurz, Antheren länglich-linealisch. Karpelle stets 2, dicht zottigbehaart, mit je 2 oder 3 Samenanlagen. — Blüten in 2- bis vielblütigen, meist einseitswendigen Trauben stehend. — Etwa 10 Arten.

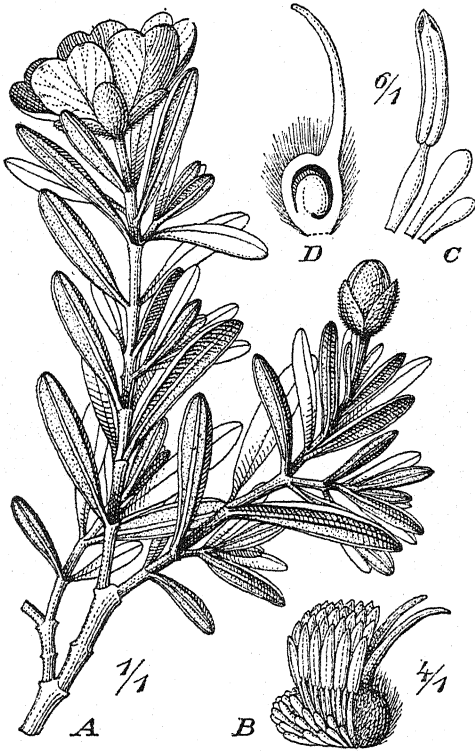


Fig. 19. *Hibbertia coriacea* (Pers.) Baill. A Blühender Zweig. B Andrözeum und Gynäzeum. C Stam. und Staminod. D Karpell im Längsschnitt. (Original.)

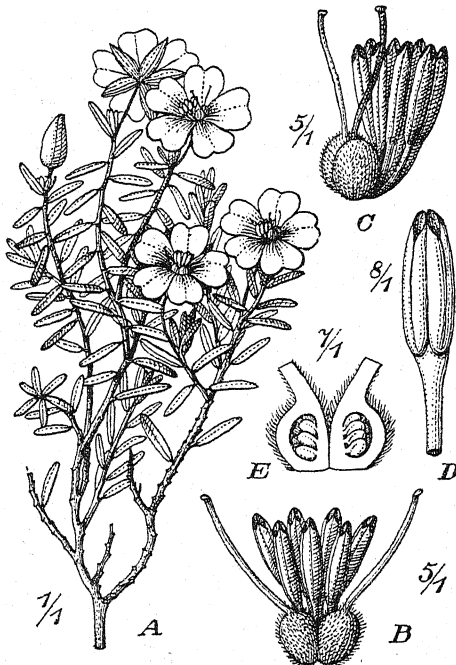


Fig. 20. *Hibbertia stricta* R. Br. A Blühender Zweig. B und C Andrözeum und Gynäzeum in verschiedenen Ansichten. D Stam. E Gynäzeum im Längsschnitt. (Original.)

§ 1. *Oppositifoliae* Gilg. Blätter gegenständig. Staminod. an der Spitze spatelförmig. Pet. ausgerandet. — 1 Art, auf Madagaskar einheimisch. — *H. coriacea* (Pers.) Baill., die Var. *lanceolata* (Pers.) Baill. mit länglich-lanzettlichen, spitzen Blättern, Blattstiele kahl oder fast kahl (Fig. 19), die Var. *Commersonii* (DC.) Briq. mit oval-länglichen Blättern, Blattstiele filzig behaart.

§ 2. *Alternifoliae* Gilg. Blätter abwechselnd. Staminod. pfriemlich, Pet. stumpflich, nicht ausgerandet. — 8 Arten, mit einer Ausnahme über das tropische Australien verbreitet. — *H. Banksii* (R. Br.) F. v. Müll. mit breiten, am Rande etwas umgeschlagenen Blättern, in Queensland. — *H. dealbata* (R. Br.) F. v. Müll. mit schönen, länglich-lanzettlichen, flachen, am Rande nicht eingerollten, unterseits weißfilzigen Blättern und endständigen, vielblütigen Trauben, in Nordaustralien. — *H. angustifolia* (R. Br.) Benth. (= *H. Benthamii* F. v. Müll.) mit langen, schmal linealischen, am Rande stark eingerollten, oberseits kahlen, unterseits braunfilzigen Blättern, in Nordaustralien. — *H. Muelleri* Benth. mit schmal linealischen, langen, dicht weißseidig behaarten Blättern, in Nordaustralien. — *H. verrucosa* (Turcz.) F. v. Müll. in Westaustralien.

Sekt. IX. *Pleurandra* (Labill.) Benth. Fl. Austral. I. (1863) p. 25 (*Pleurandra* Labill. Nov. Holl. pl. spec. II (1806) p. 5, t. 143). — Stam. meist nur wenige, selten mehr als 15, alle auf



einer Seite der Karpelle liegend und oft  $\pm$  hoch miteinander verwachsen, nie mit Staminod. Blüten sitzend oder gestielt, immer einzeln, axillär oder endständig. Karpelle 2, filzig oder zottig behaart, sehr selten kahl, mit meist je 4—2, selten mehr Samenanlagen. — Etwa 12 Arten.

§ 1. *Platyphyllae* Gilg. Blätter an der Spitze stumpf oder abgerundet, meist länglich, seltener linealisch, nie wirklich nadelförmig. — 7—8 Arten. — A. Blüten sitzend. — *H. nitida* (R. Br.) F. v. Müll. mit flachen Blättern und kahlem Kelch, in Neusüdwesten. — *H. bracteata* (R. Br.) Benth., der vorigen sehr ähnlich, aber die Sep. langzottig behaart. — *H. sericea* (R. Br.) Benth. mit kleinen, dichtgedrängten, weiß seidenhaarigen Blättern, über Victoria, Tasmanien und Südaustralien verbreitet. — *H. hirsuta* (Hook. f.) Benth. auf Tasmanien. — *H. stricta* R. Br. mit kleinen, steifen, linealischen, kahlen Blättern, eine sehr variable Art, über ganz Nord-, Süd- und Westaustralien verbreitet (Fig. 2 G, 20). — B. Blüte  $\pm$  lang gestielt. — *H. Billardieri* F. v. Müll. mit meist verkehrt-eif., aber in der Form sehr variablen Blättern und 4—2 Samenanlagen in jedem Karpell, mit vielen Varietäten von genau derselben weiten Verbreitung wie vorige Art. — *H. humifusa* F. v. Müll. mit niederliegendem Stengel und dichtbehaarten Sep., in Victoria.

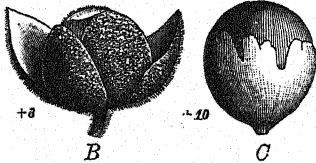


Fig. 21. A *Hibbertia acicularis* F. v. Müll. Habitusbild. — B, C *Hibbertia Readii* Hort. B Frucht von den Sep. umfaßt. C Samen mit Arillus. (Original.)

§ 2. *Aciculares* Gilg. Blätter schmal linealisch, sehr spitz, nadelförmig. — 4—5 Arten. — *H. gracilipes* Benth., Blüten lang gestielt, Stengel niederliegend, Blätter fast stielrund, in Westaustralien. — *H. acicularis* (Labill.) F. v. Müll., der vorigen sehr ähnlich, aber ausgezeichnet durch sehr kleine, flache, spitz nadelförmige Blätter, über Queensland, Neusüdwesten, Victoria und Tasmanien verbreitet (Fig. 21 A). — *H. Andrewsiana* Diels mit langen, fadendünnen Blütenstielen, in Westaustralien. — *H. mucronata* (Turcz.) F. v. Müll., Blüten sitzend, Blätter unterseits konvex, in Westaustralien. — *H. Readii* Hort., in botanischen Gärten früher gezogen, Vaterland unbekannt (Fig. 21 B, C).

6. *Pachynema* R. Br. ex DC. Syst. I (1818) p. 441. — Sepalen und Petalen 5, dachig. Stam. meist 10 fruchtbar, seltener 2 oder 3 derselben auf keulenförmige Staminodien reduziert, diese dann meist in den Lücken zwischen den Karpellen stehend. Filamente an der Basis stark verdickt, schmal eiförmig, nach oben sich allmählich verjüngend, mit sehr kleinen Antheren versehen, deren Fächer nach unten ein wenig auseinander spreizen. Antheren stets intrors, mit 2 Längsrissen aufspringend. Karpelle 2, mit je 2 Samenanlagen. Griffel lang fadenförmig. Frucht (fast stets beide Karpelle entwickelt) eine trockene Doppelkapsel oder seltener eine einfache Kapsel, meist nur je 1 Samen enthaltend. Samenschale hart, von einem deutlichen Arillus am Grunde umgeben. — Halbsträucher mit assimilierenden, binsenartigen oder zu Phyllokladien umgebildeten Zweigen, letztere oft von merkwürdiger, hirschgeweihartig ausgezackter Gestalt. Blätter auf winzige Schuppen reduziert, sehr früh abfallend. Blüten klein, einzeln in den Achseln sehr kleiner, schuppenförmiger Bracteen stehend.

4 Arten, sämtlich auf Nordaustralien beschränkt. — *P. junceum* Benth. mit binsenartigem Habitus, stielrundem Stengel, reich verzweigt (Fig. 22 B). — *P. complanatum* R. Br. mit schwach verbreitertem, kladotischem Stengel (Fig. 22 C—F). — *P. dilatatum* Benth., der vorigen ähnlich, aber der Stengel hier viel breiter, hirschgeweihartig ausgezackt und meist mit einem starken, grauen Wachsüberzug bedeckt (Fig. 22 A). — *P. sphenandrum* F. v. Muell. et Tate (in Trans. Roy. Soc. South Austr. V. 1882, p. 79) von Arnheim-Land, Nordaustralien, wird beschrieben als eine blattlose Pflanze vom Habitus von *P. junceum*; die Blüten sollen zwischen Pet. und Stam. eine »Coronula« enthalten, die Filamente sollen obovat sein; auf diese Merkmale stellen die Autoren eine Sekt. *Stemmatanthus* auf.

### III. Acrotremeae.

7. *Acrotrema* Jack in Malay. Misc. I (1820) n. 5, p. 36. — Sepalen 5, sich dachziegelig deckend, ungefähr gleichlang, nicht mitwachsend, aber schwach lederartig werdend und die Kapseln  $\pm$  fest umschließend. Petalen 5, dünnhäutig, hinfällig. Stam.  $\infty$ , entweder gänzlich frei und überall gleichmäßig verteilt oder aber zu 3 oder sehr selten 4 Bündeln  $\pm$  deutlich vereinigt. Antheren zweifächerig, meist linealisch, aber auch oval bis eiförmig, die Fächer einander parallel oder sehr selten nach unten ganz

unbedeutend auseinander weichend, meist undeutlich extrors oder intrors, fast stets an der Spitze mit 2 Poren sich öffnend, seltener mit  $\pm$  weit nach unten, sehr selten bis über die Mitte sich erstreckenden Längsspalten aufspringend. Karpelle 3 oder sehr selten 2, frei oder an der Basis oft nicht unbedeutend verwachsen. Griffel meist lang fadenförmig. Narben schwach kopfig. Samenanlagen 15—2, aufsteigend, an der Bauchnaht zweireihig befestigt. Frucht (meist alle Karpelle entwickelt) aus trockenen, dünnhäutigen Kapseln bestehend, welche nicht oder unregelmäßig oder regelmäßig an der Ventralnaht aufspringen. Samen 15—1 entwickelt, mit harter, meist unregel-

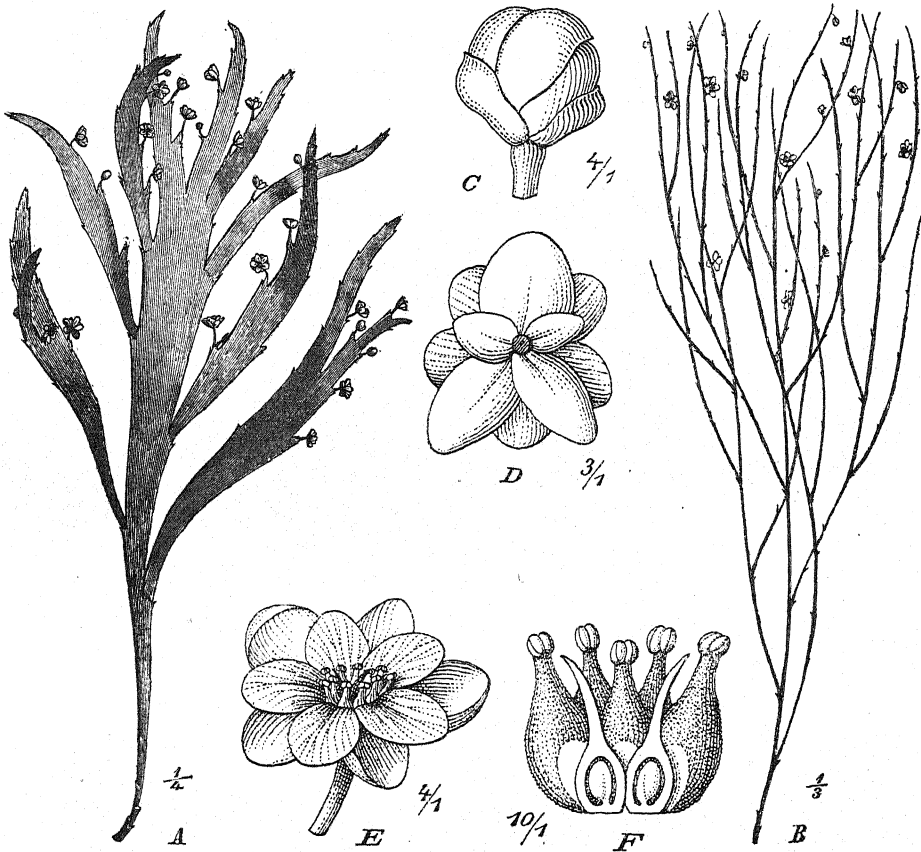


Fig. 22. A *Pachynema dilatatum* Bth. Blühender Zweig. — B *Pachynema junceum* Bth. Blühender Zweig. — C—F *Pachynema complanatum* R. Br. C Knospe. D Blüte von unten betrachtet. E Blüte von oben gesehen. F Andrözeum und Gynäzeum im Längsschnitt. (Original.)

mäßig gefelderter, schwarzer oder schwärzlicher Samenschale, am Grunde oder bis über die Mitte einen kleinen, wahrscheinlich weißen, dünnhäutigen Arillus tragend. — Perennierende, krautige Pflanzen mit meist holzigem, horizontalem Rhizom, welches an seiner Spitze eine meist dichtgedrängte Rosette von alternierenden Blättern trägt, aus deren Achseln die einzeln stehenden oder zu vielblütigen Trauben vereinigten Blüten entspringen. Blätter dünnhäutig, fiedernervig und oft schwach netzvenig, entweder ganzrandig oder gesägt oder fiederteilig bis dreifach gefiedert. Blattstiel mit sehr bald hinfälligen, nebenblattartigen und morphologisch sicher als Nebenblätter zu betrachtenden Flügeln versehen.

Etwa 12 meist sehr differente Arten von eigenartigem, charakteristischem Habitus, auf Vorder- und Hinterindien beschränkt, sehr verbreitet auf Ceylon.

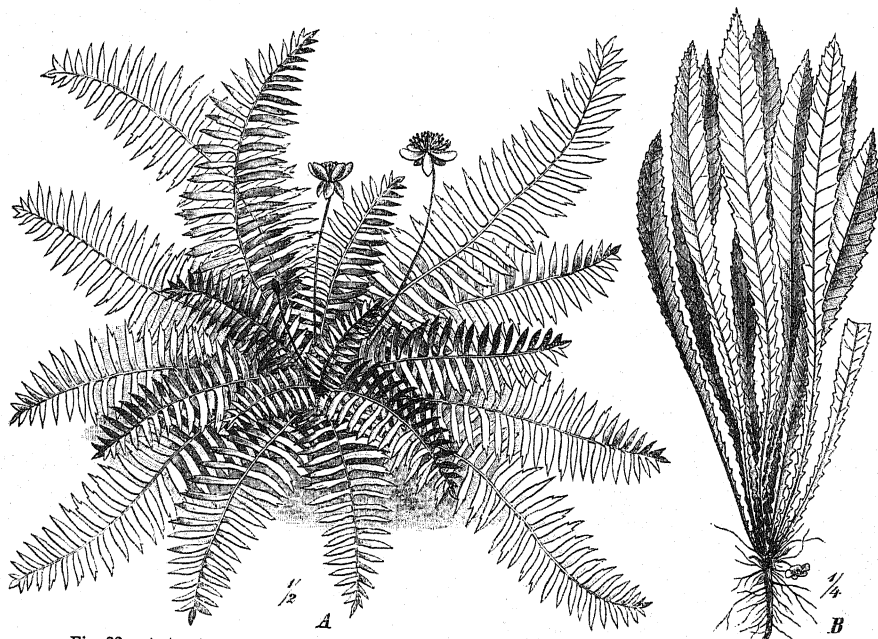


Fig. 23. A *Acrotrema Thwaitesii* Hook. f. et Thoms. — B *A. lanceolatum* Hook. f. (Original.)

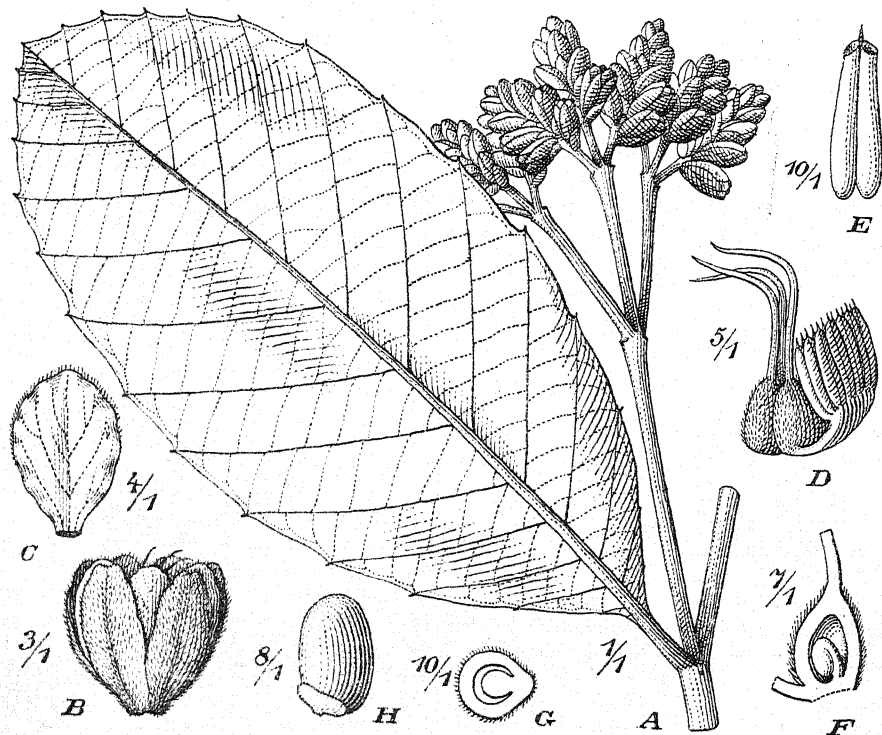


Fig. 24. *Schumacheria castaneifolia* Vahl. A Blühender Zweig. B Knospe. C Pet. D Andrözeum und Gynäzeum. E Anthere. F Karpell im Längsschnitt, G im Querschnitt. H Samen. (Original.)

A. In jedem Karpell 2 Samenanlagen, 2—4 Samen entwickelt. — *A. costatum* Jack mit großen, verkehrteifg., feingezähnten Blättern, verbreitet über ganz Hinterindien. — B. In jedem Karpell 10 bis 20 Samenanlagen und meist ebensoviel Samen entwickelt. — Ba. Blätter ungefiedert. Hierher: *A. Arnottianum* Wight, der vorigen habituell sehr ähnlich, aber mit sehr reichblütigen Blütentrauben, verbreitet über den südwestlichen Teil von Vorderindien. — *A. uniflorum* Hook. f., eine sehr variable Art, *A. lanceolatum* Hook. f. (Fig. 23 B) und 5 andere sehr nahe stehende Arten, auf Ceylon endemisch. — Bb. Blätter fiederteilig bis 3fach gefiedert. — *A. lyratum* Thw. mit sehr schön leierförmigen, *A. Thwaitesii* Hook. f. et Thoms. mit einfach (Fig. 23 A), *A. dissectum* Thw. mit doppelt bis 3fach gefiederten Blättern, alle nur in beschränkten Gebieten Ceylons.

#### IV. Dilleniaceae.

8. *Schumacheria* Vahl. in Skrivt. naturh. Selsk. Kopenh. VI (1810) p. 122 (*Pleurodesmia* Arn. in Edinb. New Phil. Journ. XVI [1834] p. 316). — Sepalen 5, sich dachziegelig deckend, schwach lederartig werdend, nicht mitwachsend, aber ausdauernd. Pet. 5, dachziegelig, hinfällig. Stam.  $\infty$ , vielreihig, nur auf einer Seite der Karpelle entwickelt. Filamente sehr kurz, am Grunde zu einer kurzen Säule vereinigt (Fig. 24 D). Antheren linealisch oder breit linealisch, zweifächerig, aufgerichtet, die Fächer einander parallel, von der Spitze her mit zwei Löchern, welche sich allmählich nach unten zu  $\pm$  weit durch Längsrisse vergrößern, aufspringend. Karpelle 3, sehr selten 2, exzentrisch infolge des Druckes des Antherenbündels, einfächerig, am Grunde mit je 1 umgewendeten, aufrechten Samenanlage. Griffel lang, dünn-fadenförmig; Narbe sehr dünn fadenfg. Frucht (meist alle Karpelle einer Blüte entwickelt) eine trockene, nicht aufspringende Kapsel. Samen kugelig, mit harter Samenschale, am Grunde von einem ziemlich kleinen, häutigen Arillus umgeben. — Klettersträucher mit lederartigen, fiedernervigen Blättern. Blüten in einseitigen Trauben oder Ähren, meist axillär oder zu endständigen Rispen vereinigt.

3 Arten, in beschränkten Gebieten Ceylons endemisch (Fig. 24).

9. *Didesmandra* Stapf in Hook. Icon. t. 2646 (1900). — Sep. 5, imbrikat, die beiden äußeren kleiner als die anderen. Pet. 5, imbrikat, zart. Stam. 10 in zwei Bündeln vor den Karpellen, das hintere jedes Bündels fertil, Filamente dick, kurz, Antheren linealisch, nach oben zu hakig gekrümmt, Konnektiv an der Spitze in ein dreieckiges Häutchen verbreitert, Fächer parallel, längs aufspringend; die anderen Stam. steril, kleiner, fast gerade oder leicht gekrümmt, Anhängsel des Konnektives abgeschnitten oder gezähnt. Karpelle 2, frei, transversal gestellt, Griffel sehr lang, rankenartig, fädig. Samenanlage 1, vom Grunde aufrecht, anatrop, mit sehr dicker ventraler Raphe. Samen (unreif) mit sehr dünnem, häutigem Arillus. — Baum oder Strauch mit rauhen, gesägten Blättern mit am Grunde scheidigen Stielen; Blütenstand rispig, schwach verzweigt, Blüten einseitig an den Zweigen, kurz gestielt.

1 Art, *D. aspera* Stapf, in Borneo.

10. *Wormia* Rotth. in Nya Saml. Danske Vid. Selsk. Skrivt. II (1783) p. 532 (*Lenidia* Thou. Gen. nov. madagasc. [1806] p. 17. — *Clugnia* Comm. ex DC. Syst. I [1818] p. 433). — Sep. meist 5, sich dachziegelig deckend, nach der Blütezeit weiterwachsend und meist hart lederartig, selten fleischig werdend und die Karpelle umschließend. Pet. 5, dachziegelig, meist gelb, dünnhäutig, hinfällig. Staubblätter  $\infty$  frei oder am Grunde sehr wenig vereint, fadenförmig, nach oben zu nie verdickt, ziemlich gleichlang, oder die inneren 5, seltener mehr, viel länger als die anderen und zurückgekrümmt oder seltener aufrecht. Antheren linealisch, sehr lang, zweifächerig, Fächer einander parallel, meist an der Spitze mit zwei Poren aufspringend, welche aber auch in eine einzige zusammenfließen oder sich  $\pm$  weit nach unten zu in Längsrisse verlängern können, die äußeren seltener bedeutend kleiner als die inneren und unfruchtbar. Karpelle 5—15, fast frei, nur am Grunde  $\pm$  zusammenhängend, mit je sehr vielen, der Ventralnaht meist zweireihig ansitzenden, fast horizontalen oder  $\pm$  aufrechten Samenanlagen. Griffel lang fadenfg. oder  $\pm$  verbreitert, aufgerichtet oder meist zurückgeschlagen. Früchte (meist alle Karpelle einer Blüte entwickelt) gewöhnlich nicht oder an der Bauchnaht aufspringende Kapseln, meist von den trocken lederartigen, nicht dickfleischig werdenden Sep. fest umschlossen; seltener springt die Frucht nicht auf und wird, ähnlich wie bei *Dillenia*, von den fleischig werdenden Sep. fest umschlossen. Samen 1— $\infty$  in jedem Karpell entwickelt, von einem weichfleischigen bis gelatinösen

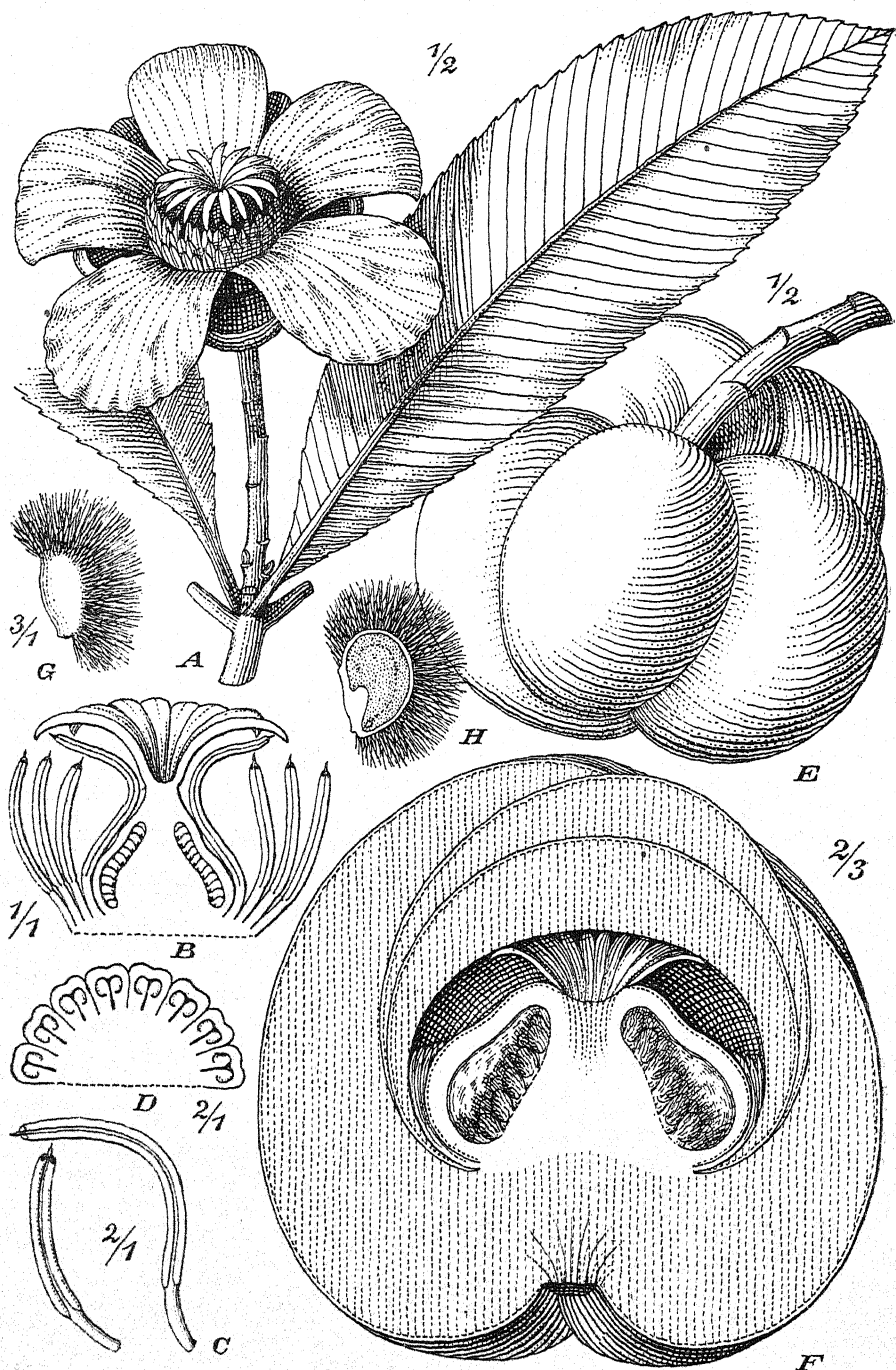


Fig. 26. *Dillenia indica* L. A Blühender Zweig. B Andrözeum und Gynäzeum im Längsschnitt. C Ein äußeres und ein inneres Stam. D Eine Hälfte des Gynäzeums im Querschnitt. E Frucht von den fleischig gewordenen Sep. umschlossen. F Dieselbe im Längsschnitt. G Samen. H Samen im Längsschnitt. (Original.)

lockeren Arillus allseitig umschlossen, mit einer schwarzen oder schwärzlichen, meist etwas rauhen, kahlen oder behaarten, harten bis weich lederartigen Samenschale. — Bäume oder seltener Sträucher mit meist sehr großen, parallelkiernervigen, lederartigen Blättern, Blattstiel oft am Grunde mit in der Jugend sehr deutlichen, aber bald abfallenden, nebenblattähnlichen Flügeln versehen. Blüten oft sehr groß und schön, achsel- oder endständig, einzeln oder gebüschelt oder manchmal zu einseitswendigen Trauben vereinigt.

Etwa 35 Arten\*), verbreitet über das südliche tropische Asien, das indisch-malayische Gebiet, auch mit wenigen Arten auf Neu-Guinea, den Philippinen, den Fidschi-Inseln, in Australien, auf Madagaskar.

Sekt. I. *Euwormia* Gilg in E. P. III. 6 (1893) p. 123. — Alle Stam. ungefähr gleichlang oder die äußeren  $\pm$  kürzer und unfruchtbar, alle aufgerichtet. — Etwa 20—25 Arten. — *W. triquetra* Rothb., Blattstiele mit breiten, nebenblattartigen, bald abfallenden Flügeln, auf Ceylon. — *W. pulchella* Jack mit viel kleineren und schwächer geflügelten Blättern als vorige und rotem, pulpösem Arillus, über Hinterindien und das malayische Gebiet verbreitet. — *W. Blanchardii* (Pierre) Gilg et Werderm., in niedergelegenen Bergwäldern Cochinchinas häufig. — *W. ferruginea* Baill. mit prächtigen, dicht gelbwolligen Blättern, auf den Seychellen. — *W. biflora* A. Gray und *W. membranifolia* Seem. auf den Fidschi-Inseln. — *W. excelsa* Jack mit fußlangen, kahlen, glänzenden Blättern, auf Java. — *W. Burbidgei* Hook. f., ein Strauch mit schönen, dunkelgrünen, kahlen Blättern und großen, gelben Blüten, auf Borneo einheimisch, selten in Warmhäusern gezogen. — *W. ochreate* Miq. auf Celebes. — *W. meliosmifolia* King mit unterseits weichhaarigen Blättern, in Malakka. — *W. madagascariensis* DC. und *W. artocarpifolia* Bak. auf Madagaskar. — *W. calothyrsa* (Diels) Gilg et Werderm. mit kahlen großen Blättern und reichblütigen Trauben, *W. montana* (Diels) Gilg et Werderm. mit breiten, vorn breit abgestutzten, unterseits behaarten Blättern, und *W. Schlechteri* (Diels) Gilg et Werderm., ähnlich wie vorige, jedoch mit schwächerer Behaarung und vorn nicht breit abgestutzten Blättern, alle 3 auf dem nordöstlichen Neu-Guinea. — *W. macrophylla* (Lauterb.) Gilg et Werderm. im Bismarck-Archipel, Neu-Mecklenburg. — *W. misorensis* (Martelli) Gilg et Werderm. und *W. papuana* (Martelli) Gilg et Werderm. im südwestlichen Neu-Guinea. — *W. Fischeri* (Merr.) Gilg et Werderm. und *W. papyracea* (Merr.) Gilg et Werderm. auf den Philippinen.

Sekt. II. *Capellia* (Bl.) Gilg in E. P. III. 6 (1893) p. 123 (*Capellia* Bl. Bijdr. [1825] p. 5. — *Capellia* Hassk. Cat. pl. Hort. bog. alt. [1844] p. 178). — Die inneren (meist 5) Stam. viel länger als die anderen und nach hinten umgeschlagen. — Etwa 10 Arten. — *W. suffruticosa* Griff. (= *W. subsessilis* Miq.) mit großen, breit ovalen, gezähnten Blättern, über Hinterindien und das malayische Gebiet bis Borneo verbreitet (Fig. 5 C—F). — *W. oblonga* Wall. mit schmal ovalen bis lanzettlichen, ganzrandigen Blättern, im südlichen Hinterindien. — *W. pauciflora* (Zoll. et Mor.) Gilg auf Java. — *W. alata* R. Br. mit breit ovalen bis fast kreisrunden Blättern und geflügeltem Blattstiel, in Australien, Queensland, sowie auf Neu-Guinea. — Auf Neu-Guinea noch *W. auriculata* (Martelli) Gilg et Werderm. und *W. castaneifolia* Miq. — *W. sibuyanensis* (Elm.) Gilg et Werderm. und *W. megalantha* (Merr.) Gilg et Werderm. auf den Philippinen.

11. *Dillenia* L. Spec. pl. ed. I (1753) p. 535 (*Syalita* Adans. Fam. II [1763] p. 364. — *Dilema* Griff. Notul. IV [1854] p. 705). — Sep. meist 5, selten 10—15, dachziegelig deckend, nach der Blütezeit weiterwachsend, meist hart lederig bis dickfleischig werdend und die Karpelle einschließend. Pet. 5, dachziegelig, gelb oder weiß, zart und hinfällig, oft sehr groß und schön. Stam.  $\infty$ , frei oder am Grunde schwach vereint, nach oben zu unverdickt. Antheren linealisch, mit 2 seitlichen Rissen aufspringend, meist die inneren gerade und intrors, die äußeren umgebogen und extrors. Karpelle 5—20, auf den Seiten gänzlich frei voneinander und meist nur auf der unteren und inneren (Ventral-) Seite, selten der ganzen inneren Seite, einer zentralen Achse angewachsen, nie echt synkarp, mit je sehr vielen, der Ventralnaht meist in zwei Reihen ansitzenden, fast horizontalen bis aufrechten Samenanlagen. Griffel fadenf. oder etwas verbreitert, aufrecht oder zurückgeschlagen. Früchte bei der Reife meist nicht aufspringende, häufig von einer  $\pm$  reich entwickelten, aus den fleischigen Plazenten entstehenden Pulpa erfüllte Kapseln, meist von den trocken lederartigen oder dickfleischig werdenden Sep. fest umschlossen, im letzteren Falle eine Scheinbeere vorstellend. Samen meist  $\infty$  in jedem Karpell entwickelt, mit einer dunklen, kahlen oder behaarten Samenschale in einer  $\pm$  reichlich entwickelten, selten ganz fehlenden Pulpa eingebettet, aber

\*) Ob die Artenzahlen bei *Wormia* und *Dillenia* stimmen, läßt sich sehr schwer entscheiden, da viele Arten unvollständig beschrieben wurden und es deshalb unmöglich ist festzustellen, ob sie zu *Wormia* oder *Dillenia* gehören.

nie von einem fleischigen Arillus umschlossen. — Bäume, seltener Sträucher mit oft sehr großen, parallel-fiedernervigen, lederartigen Blättern, an denen nie Nebenblattbildungen auftreten.

15—20 Arten, verbreitet über das südliche Asien, das indisch-malayische Gebiet, wenige Arten auch auf den Philippinen und in Australien.

Sekt. I. *Reifferscheidia* (Presl) Gilg in E. P. III. 6 (1893) p. 124 (*Reifferscheidia* Presl Rel. Haenk. II. [1836] p. 74, t. 62. — *Reifferschiedia* Spach Hist. nat. veg. Phaner. VII. [1839] p. 413). — Sep. 15—10, an der etwas verlängerten Blütenachse sitzend. — 1 Art. — *D. speciosa* (Presl) Gilg mit schönen, großen, fast kahlen, schwach ausgerandeten Blättern und wunderbaren, mehr als 16 cm im Durchmesser großen, wahrscheinlich weißen Blüten, bisher nur von der Philippineninsel Luzon bekannt, in ihrem ganzen Habitus der *D. indica* L. sehr gleichend.

Sekt. II. *Erdillenia* Gilg in E. P. III. 6 (1893) p. 124 (*Colbertia* Salisb. Parad. Londin. [1807] t. 73). — Sep. stets 5.

§ 1. *Fasciculatae* Gilg. Blüten verhältnismäßig klein, dicht gebüschelt stehend, stets von gelber oder gelblicher Farbe. Samenschale immer kahl. — 6—10 Arten. — *D. scabrella* Roxb. mit ziemlich kleinen, gebüschelten Blüten, auf den südlichen Vorbergen des Himalaya einheimisch. — *D. pentagyna* Roxb., bis 20 m hoher Baum mit kleinen Blüten und nur 5 oberwärts ziemlich weit völlig freien Karpellen, auf Vorderindien beschränkt. — *D. Baillonii* Pierre (= *D. pentagyna* Pierre non Roxb.), der vorigen sehr nahestehend, im Blattbau sehr variabel, ein bis 38 m hoher Baum mit 2 m langen Blättern, sehr verbreitet in Hinterindien. — *D. minor* (Zoll.) Gilg mit prächtigen, seidenhaarigen Blättern, auf Java einheimisch. — *D. elata* Pierre, hoher Baum, in Urwäldern Hinterindiens. — *D. micrantha* Martellii, mit langen, dünnen Blütenstielen, auf Borneo. — *D. cauliflora* Merr. mit am alten Holz entspringenden Blütenbüscheln, auf den Philippinen.

§ 2. *Grandiflorae* Gilg. Blüten groß, immer oder fast immer einzeln in den Blattachseln stehend, gelb oder weißlich bis rein weiß. Samenschale kahl oder am Rande behaart. — 5—8 Arten. — *D. Hookeri* Pierre, meist strauchig, aber auch baumartig werdend, sehr häufig in Cochinchina. — *D. ovata* Hook. f. et Thoms., Baum bis 30 m hoch, mit prächtigen, großen Blüten, verbreitet über Hinterindien und das malayische Gebiet bis Borneo. — *D. aurea* Sm., bis 27 m hoher Baum mit bis  $1\frac{1}{2}$  m langen, sehr veränderlichen Blättern, häufig in Bergwäldern Hinterindiens und des malayischen Archipels. — *D. retusa* Thbg. mit großen, weißlichen Blüten und nur 5—6 Karpellen, auf Ceylon. — *D. indica* L. (= *D. speciosa* Thbg.), ein prächtiger, bis 17 m hoher Baum mit fast kahlen, großen Blättern und rein weißen bis gelblich-weißen, herrlichen Blüten, meist 20 Karpelle entwickelnd, über ganz Indien und das malayische Gebiet verbreitet. Frucht eine große Scheinbeere von etwa 10 cm und mehr Durchmesser (Fig. 25).

## Actinidiaceae

VON

E. Gilg und E. Werdermann.

Mit 4 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** Bentham et Hooker, Gen. Plant. I (1862) p. 184. — Baillon, Hist. des plant. I (1867—69) p. 131. — Buscalioni et Muscatello, Studio monographico sulle specie americane del gen. *Saurauia* Willd., in Malpighia 24 (1912) p. 187 und folgende Bände. — E. G. Baker, The Sumatran Species of *Saurauia*, Journ. of Bot. 56 (1918) p. 161. — Diels in Englers Bot. Jahrb. 57 (1922) p. 441. — Dunn, Revision of the Genus *Actinidia* Lindl., in Journ. Linn. Soc. London XXXIX (1911) p. 394. — Maximowicz in Acta Hort. Petrop. XI (1890—92) p. 34. — Franchet, Pl. David. (1884) p. 57 und in Journ. de Bot. VIII. (1894) p. 278. — V. K. Komarov, Revisio critica specierum generis *Clematoclethra* Max., in Act. Hort. Petrop. XXIX (1908), p. 83. — Sargent, Plant. Wilsonianae Vol. II (1915), p. 378 u. 386. — Hemsley in Hook. Icon. ad tab. 2808 (1906). — Ph. van Tieghem, Sur les genres Actindie et Sauravie, considérées comme types d'une famille nouvelle, les Actinidiacées, in Journ. de Bot. XIII (1899) p. 170. — Koorders in Ann. Jard. Buitenzorg 18 (1902) p. 87. — Kurz in Journ. of Bot. (1873) p. 194. — Hookers Icones Plant., V. Ser., I, t. 3026. — E. Pritzel, Syst. Wert der Samen-anatomie, in Engler Bot. Jahrb. 24 (1897). — Solereder, Systemat. Anat. der Dicotyl. (1899) p. 151. — S. Lechner, Anat. Untersuchungen über die Gattungen *Actinidia*, *Saurauia*, *Clethra* und *Clematoclethra* mit besonderer Berücksichtigung ihrer Stellung im System, in Beih. Bot. Zentralbl. 32, 1. Abt. (1914) p. 431. — E. Gilg in E. P. 1. Aufl., III. 6. (1893) p. 110 (*Dilleniaceae* — *Actinidioidae* und *Sauravioidae*).



**Merkmale.** Blüten hermaphroditisch, polygamisch oder döz. Sep. 5, sich dachziegelig deckend, nach der Blütezeit abfallend oder bestehen bleibend, auch ledrig werdend und sich vergrößernd. Pet. 5, imbrikat, meist hinfällig, frei, selten an der Basis  $\pm$  fest miteinander verwachsen. Stam.  $\infty$ —10, frei oder mit dem Grunde der Pet. vereinigt. Antheren an der Basis meist tief ausgerandet, auch zweischenkelig, auf dem Rücken den Staubfäden angewachsen, meist beweglich, Fächer sich mit Längsrissen öffnend, oder an der Spitze bzw. Basis mit 2 Poren aufspringend, welche sich zuweilen  $\pm$  spaltenförmig erweitern können. Gynäzeum aus  $\infty$ —3 Karpellen bestehend, die fest miteinander verwachsen sind; selten sind die Karpelle nur seitlich verwachsen, jedoch nach der Achse zu noch frei. Griffel so viele als Fruchtblätter, frei oder  $\pm$  fest miteinander verwachsen. Plazenten wenig entwickelt, oder stark verdickt in das Ovarfach vorspringend. Samenanlagen in den Zentralwinkeln zweireihig oder zu mehreren bis sehr vielen an den dicken Plazenten sitzend. Frucht eine Beere oder eine  $\pm$  regelmäßig vom Scheitel aufspringende Kapsel. Samen zu vielen oder je 1 in jedem Ovarfache, stets in eine gallertartige Pulpa eingebettet; Nährgewebe reichlich, fleischig. Embryo gerade, groß,  $\frac{1}{3}$ — $\frac{3}{4}$  der Länge des Samens erreichend. — Etwa 280 Arten. — Bäume oder oft kletternde Sträucher. Blätter stets abwechselnd, meist krautig, seltener  $\pm$  lederartig, kahl bis filzig behaart, gezähnt bis gekerbt. Blüten in meist kurzen, achselständigen Dichasien, die einerseits häufig bis auf eine Blüte reduziert, andererseits aber auch zu vielen zu rispigen, oft sehr vielblütigen Blütenständen zusammengesetzt sein können.

**Vegetationsorgane und Sproßverhältnisse.** Die *Actinidiaceae* sind meist windende oder kletternde Sträucher, seltener Bäume. Die Blätter sind in der Regel dünnhäutig (*Actinidia*, *Clematoclethra*) oder aber bei einem Teil der Gattung *Saurauia* lederartig; sie stehen abwechselnd und tragen niemals Nebenblätter. Die Blätter sind entweder ganzrandig, gezähnt oder gesägt und erinnern mit ihrer charakteristischen parallel-fiedernervigen Aderung oft sehr stark an die *Dilleniaceae*. Die Behaarung der vegetativen Organe ist sehr wechselnd. Besonders auffallend entwickelt und geformt sind die Haare bei einigen Vertretern der Gattung *Saurauia*, wo z. B. in der Gruppe der *Obtectae* eine völlige Verfilzung des Haarfilzes der Blattunterseite zu einer dichten Decke zu beobachten ist. Auch bei dieser Familie fehlen, wie bei den *Dilleniaceae*, die Drüsenhaare vollkommen.

**Anatomie der Vegetationsorgane.** Die Anatomie der *Actinidiaceae* (außer *Sladenia*) zeigt vielfach starke Anklänge oder Übereinstimmungen mit der der *Dilleniaceae*. Die Weite der Gefäße ist wechselnd, je nachdem ein Baum, ein Strauch oder eine Kletterpflanze vorliegt. Die leiterförmige Perforation der Gefäße ist vorwiegend, jedoch kommt auch einfache vor, z. B. bei einigen Arten von *Actinidia*. Während das Holzparenchym nur schwach entwickelt ist, zeigt das Holzprosenchym eine reiche Ausbildung; es ist meist dickwandig und mit typischen Hoftüpfeln ausgestattet. In der primären Rinde der Achse finden wir einen gemischten, kontinuierlichen Sklerenchymring (*Actinidia*, *Saurauia*) oder isolierte Bastbündel (*Clematoclethra*). Bei *Actinidia* wird der periphere Teil des Markes von einem Steinzellzylinder gebildet, ähnlich bei *Clematoclethra*, wo an der Grenze zwischen Mark und Holz eine 3—4 Zellen breite Schicht von weniger stark verdickten und reichlich getüpfelten Parenchymzellen auftritt. Oxalsaurer Kalk ist bei allen drei Gattungen in Form von Rhaphidenschläuchen vertreten, sowohl in der Achse wie im Blatt. Bei einigen Arten von *Saurauia* finden sich an Stelle dieser häufig langgestreckte Zellen, welche entweder nur einen langen, nadelförmigen Kristall (Styloid) oder eine Reihe hintereinander liegender, würfelförmiger Kristalle enthalten. Bei *Clematoclethra* endlich kommen neben den Rhaphidenzellen auch sehr häufig langgestreckte Schläuche mit Kristallsand vor. Der Bau der Blätter ist im allgemeinen ziemlich übereinstimmend und zeigt nicht viel Bemerkenswertes. Sie sind durchweg bifazial gebaut. Im Palisadengewebe von *Saurauia napaulensis* sind Armpalisaden in ausgezeichneter Form beobachtet worden. Nach Sole-reder sehen die in das Zellumen einspringenden Falten wie Stücke von einfachen Längswänden der Palisadengewebezellen aus und deuten ihre Faltenatur nur durch eine kleine Anschwellung an ihren Enden an. Bei oberflächlicher Betrachtung erscheinen sie wie kurzgliedrige Palisadenzellen, deren Längswände zum Teil mit kreisrunden Perforationen versehen sind. Diese Armpalisaden wurden von S. Lechner



auch für die ganzen Gattungen *Saurauia*, *Actinidia* und *Clematoclethra* als charakteristisch erkannt. Die Epidermiszellen neigen mitunter zur Papillosität. Bei *Saurauia napaulensis* wurde ein oberseitiges, zweischichtiges Hypoderm beobachtet. Die Behaarung ist besonders bei der Gattung *Saurauia* auffallend. Hier sind z. B. bei der Gruppe der *Armatae* auch an den Blättern Gebilde anzutreffen, welche schon durchaus den Charakter von kurzen Dornen tragen. Häufig ist bei *Saurauia* das Vorkommen von sehr charakteristischen, mehrere Millimeter langen Borsten- oder Striegelhaaren, daneben sind jedoch auch oft Büschelhaare zu beobachten. Diese stellen z. B. bei *S. spadicea* schülerchenartige Gebilde aus mehrschichtig übereinander lagernden, meist ungeteilten, strahlenförmigen Zellen dar, welche sich horizontal ausbreiten. Bemerkenswert sind auch die bei *S. napaulensis* vorkommenden Zottenhaare. Drüsenhaare sind nirgends anzutreffen. Gerbstoffe scheinen wie bei den *Dilleniaceae* auch bei den *Actinidiaceae* in Blatt und Achse reichlich aufzutreten.

Die mikroskopischen Verhältnisse bei *Sladenia* weichen von denen der übrigen Gattungen der *Actinidiaceae* wesentlich ab. In der Stengelrinde findet sich ein gemischter mechanischer Ring, der etwa 3–4 Zellagen breit ist. Vereinzelte Steinzellen oder Steinzellgruppen kommen in der Rinde innerhalb des mechanischen Ringes vor. In der ganzen Rinde finden sich eingestreut Oxalatdrusen, die auf dem Längsschnitt häufig eine Reihenanordnung zeigen. Ferner werden in der Nachbarschaft von Steinzellen nicht selten (aber nicht immer) meist in der Längsrichtung gestreckte Zellen mit würfelförmigen Einzelkristallen nach Art von Kristallkammerfasern beobachtet. Typische Kristallkammerfasern kommen auch, allerdings ganz vereinzelt, im Holzkörper vor. Rhaphiden und Kristallsand fehlen. Holzparenchym ist spärlich. Das Holzprosenchym besteht aus behöftgetüpfelten Tracheiden mit Übergängen zu Librifasern. Die Gefäße sind englumig, behöftgetüpfelt und leiterförmig perforiert. Das Mark besteht aus ziemlich derbwandigem, stark getüpfeltem Parenchym. Ein Sklerenchymring ist an der Markkronen nicht ausgebildet. Das Blatt zeigt den Normalbau des dorsiventralen Blattes. (Vgl. S. Lechner [l. c.] p. 466.)

**Blütenverhältnisse.** Die Blütenstände der *Actinidiaceae* sind zymöser Natur. Sie stehen meist einzeln, seltener gebüschelt, in den Blattachseln, vielfach entwickeln sie sich aber auch am alten Holz. Einerseits können zahlreiche Zymen zu oft sehr vielblütigen, rispigen Blütenständen zusammentreten, andererseits können aber auch die Zymen auf eine einzige Blüte reduziert sein. Die Blüten sind fast stets gestielt. Im allgemeinen sind Hochblätter von charakteristischer Form nicht ausgebildet, jedoch finden wir bei manchen Arten von *Saurauia* (Gruppe *Bracteatae*, *Obovallatae*) die Blüten von einer auffallenden Hochblatthülle umschlossen, ja bei *S. calyptrata* Lauterb. ist die Einzelblüte vor der Anthese von einem müthenförmigen Hochblatt rings umschlossen.

Die Blütenverhältnisse der *Actinidiac.* sind im allgemeinen ziemlich übereinstimmend. Die Sep. sind stets in der Fünzfahl vorhanden; sie decken sich dachig. Nach der Blütezeit bleiben sie unverändert, oder sie vergrößern sich und werden lederartig (*Saurauia*). Pet. ebenfalls stets 5, in der Knospenlage dachig oder  $\pm$  deutlich gedreht. Die Stam. sind bei den Gattungen *Actinidia* und *Saurauia* in großer und unbestimmter Anzahl vorhanden, bei *Clematoclethra* dagegen nur zu 10, in 2 Kreisen angeordnet. In der Regel sind die Staubblätter frei, nur bei *Saurauia* meist an der Basis mit den Pet. vereinigt. Staminodien fehlen durchweg. — Bei allen *Actinidiaceae* sind die Antheren nur auf dem Rücken dem Staubfaden angeheftet und dadurch frei beweglich. Die Antherenfächer springen bei *Actinidia* mit Längsrissen auf, bei *Clematoclethra* und *Saurauia* an der Spitze mit 2 Poren, welche sich dann nach unten durch Längsrisse erweitern können. Die Antheren sind stets intrors, bei *Saurauia* jedoch in der Knospenlage nach außen gewendet, zur Blütezeit nach innen umgeschlagen. Was das Gynäzeum anbetrifft, so haben wir bei den *Actinidiaceae* echte Synkarpie, nur bei *Actinidia* kommt es noch hin und wieder vor, daß die Karpelle nur seitlich verwachsen, aber nach der Achse zu noch frei voneinander sind. Zahl der Karpelle  $\infty$ –3. Die Griffel sind frei (*Actinidia*, *Saurauia*),  $\pm$  hoch miteinander verwachsen (*Saurauia* zum Teil) oder endlich zu einer Säule fest miteinander vereinigt (*Clematoclethra*). Samenanlagen sind  $\infty$ –10 oder weniger vorhanden und sitzen entweder auf einer dicken, dem Innenwinkel oder dem Grunde der Karpelle entspringenden Plazenta, oder sie sitzen auf

der unverdickten inneren Seite den Karpellen zweireihig an (*Actinidia*). — Die Blüten sind meist hermaphroditisch, seltener polygamisch oder diözisch (*Saurauia*, *Actinidia*).

**Bestäubung.** Für die Blüten von *Clematoclethra* und *Actinidia* sind uns keine Beobachtungen bekannt geworden. Dagegen liegen für eine Anzahl von *Saurauia*-Arten Beobachtungen vor (vgl. Knuth, Blütenbiolog. III, 1 S. 491). Danach besitzen mehrere Arten ansehnliche Blüten mit angenehmem Duft und auffallender Farbe, die auch zum Teil in dichten Blütenständen zusammenstehen und die anlockend auf bestimmte Insekten wirken. Bei einer Reihe von Arten liegt Cauliflorie vor. *S. oligolepis* ist (auf Celebes) ein etwa 5–6 m hohes Bäumchen; in der unteren Hälfte des Stammes ist dieser dicht mit 1–1,5 m langen, weit verzweigten, steifen, holzartigen Blütenstandsstielen bedeckt, die große weiße Blüten tragen. »Die Blütenstände entspringen dem Stamm in so großer Anzahl, daß er von den Blüten ganz verdeckt ist.« Sehr interessant ist ferner die Erdblütigkeit, welche bei *S. callithrix* Miq., einem etwa 2 m hohen Bäumchen, von Koorders in den Urwäldern von Celebes beobachtet und beschrieben worden ist. Bei dieser Art entwickeln sich aus der Stammbasis strahlenförmig entspringende, der Erde aufliegende oder in dieselbe eindringende, blattlose Zweige, die eine Anzahl großer, schön weißer Blüten tragen; letztere ragen aus der Oberdecke des Urwaldbodens frei hervor. Nach Knuth ist diese Anordnung der Blüten eine Einrichtung zur Anlockung von Bestäubern; die stammbürtigen Blüten sind aus der großen Konkurrenz der zahlreichen anderen Blüten der Urwaldbäume, die sämtlich an den Gipfeln stehen, herausgehoben und treten darum auffällig hervor.

Nach unserer Ansicht sind auch die Blüten von *Actinidia* und *Clematoclethra* auf Insektenbestäuber angewiesen, worauf die Größe und die dichte Stellung der Blüten schon hinweist.

**Frucht und Samen.** Die Ausgestaltung der Früchte ist bei den *Actinidiaceae* nicht einheitlich. Wir finden sie als trockene Kapseln ausgebildet, welche  $\pm$  regelmäßig aufspringen, andererseits kann aber auch die Frucht fleischig werden, so daß saftige Beeren entstehen, welche nicht aufspringen (so vor allem bei *Actinidia*, der »japanischen Stachelbeere«, Fig. 26). Die Samen sind bei *Actinidia* und *Saurauia* einer saftigen Pulpa eingebettet, die aus dem Arillus der Samen hervorgegangen ist. Im Samen ist Aleuron und fettes Öl gespeichert.

**Geographische Verbreitung.** Die *Actinidiaceae* sind fast ausschließlich Bewohner der Tropen und Subtropen Asiens, spärlicher Amerikas. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich hauptsächlich über Bengalen, Hinterindien, den malayischen Archipel, die Philippinen, China, Korea und Japan. Eine Art der Gattung *Actinidia* stößt bis über das Amurgebiet nach Norden vor, während die Gattung *Saurauia*, abgesehen von einer Anzahl tropisch-amerikanischer Arten, auch mit je einer Art in Nordost-Australien und auf den Fidji-Inseln vertreten ist.

**Verwandschaftliche Beziehungen.** Gewöhnlich brachte man früher die Gattungen *Saurauia* und *Actinidia* (bei Bentham et Hooker, Gen. Plant. I. p. 184, zusammen mit *Stachyurus*) als eine besondere Gruppe zu den *Theaceae* (*Ternstroemiaceae*). Aber schon Bentham et Hooker (a. a. O. p. 177) wiesen auf die nahen Beziehungen dieser Gattungen zu *Dillenia* hin. Gilg vereinigte die beiden Gattungen (die Zugehörigkeit von *Clematoclethra* und *Sladenia* war damals noch nicht erkannt) mit den *Dilleniaceae*, indem er auf jede derselben eine besondere Unterfamilie gründete.

Wir halten es für besser, die vier jetzt bekannten Gattungen *Actinidia*, *Saurauia*, *Clematoclethra* und *Sladenia* zu einer besonderen Familie zusammenzufassen, die naturgemäß ihre Stellung zwischen den *Dilleniaceae* und den *Theaceae* findet. Wir verhehlen uns absolut nicht, daß eine durchaus sichere enge Verwandtschaft zwischen den Gliedern dieser Familie nicht festzustellen ist, jedoch zeigen sie immerhin soviel gemeinschaftliche Merkmale, daß wir es für angebracht halten, sie in einer Familie zu vereinigen. Zur Abtrennung der *Actinidiaceae* von den *Dilleniaceae* wurden wir hauptsächlich durch eine Arbeit von van Tieghem geführt, welcher feststellte, daß bei den Gattungen *Actinidia* und *Saurauia* die Samenanlagen nur ein Integument besitzen, während bei den *Dilleniaceae* stets zwei zu finden sind.

Daß die *Actinidiac.* eine Mittelstellung zwischen den *Dilleniaceae* und *Theac.* einnehmen, geht aus den Erörterungen zahlreicher Autoren in neuerer Zeit hervor,

die unsere Familie einmal mehr diesen, einmal mehr jenen nähern. Die nahen Beziehungen der *Actinidiac.* zu den *Dilleniaceae* wurden neuerdings von Svedelius (Svensk Bot. Tidsk. V ([1911] p. 171) bestätigt, welcher bei *Actinidia* und *Saurauia* einen wirklichen Arillus nachwies. Bei *Clematoclethra* konnten wir an den von uns untersuchten Blüten (reife Früchte fehlen uns) eine Arillaranlage nicht feststellen. Die Zugehörigkeit dieser letzteren Gattung zu den *Actinidiaceae* scheint uns noch nicht vollständig gesichert zu sein. Immerhin weisen besonders anatomische Verhältnisse (z. B. das massenhafte Vorkommen von Rhaphiden, wie bei *Actinidia* und *Saurauia*, das Vorhandensein eines Steinzellringes am Rande des Marks in den Achsenteilen wie bei *Actinidia*) auf nähere Beziehungen zu den beiden Gattungen hin. Noch weniger sicher ist uns die »Blutsverwandtschaft« von *Sladenia* mit den übrigen Gliedern der Familie. Zwar fügt sich die Gattung zwanglos den im allgemeinen Teil besprochenen morphologischen Verhältnissen der Blüten und der Vegetationsorgane der Familie ein, doch sind die Abweichungen im anatomischen Aufbau so beträchtlich, daß mit Sicherheit auf eine Verwandtschaft zu den übrigen Gliedern der Familie nicht gerechnet werden kann.

Da einerseits eine absolut sichere Verwandtschaft der 4 zu dieser Familie gerechneten Gattungen nicht zu erweisen ist, da ferner die Unterschiede zwischen ihnen ziemlich beträchtlicher Natur sind, andererseits jedoch eine Reihe von Übereinstimmungen zu den benachbarten Familien der *Dilleniaceae* und der *Theaceae* nicht zu verkennen ist, haben wir es für das zweckmäßigste gehalten, die 4 Gattungen zwar zu einer Familie zu vereinigen, sie jedoch in getrennte Unterfamilien zu stellen. — Über die verwandtschaftlichen Verhältnisse der Gattungen unserer Familie vgl. S. Lechner (l. c.), die zu einem Resultat kommt, das im wesentlichen mit unserer Fassung übereinstimmt. Die Ausführungen Halliers (Juliania 1908, p. 21 u. 192), der die Gattungen *Saurauia*, *Actinidia* und *Clematoclethra* zu den *Clethraceae* ver setzt, scheinen auch uns in keiner Hinsicht beweiskräftig zu sein.

**Verwendung.** Die Beerenfrüchte mancher Arten von *Actinidia* und *Saurauia* werden genossen, erstere sind sehr schmackhaft und werden als »japanische Stachelbeeren« bezeichnet. Einzelne *Saurauia*- und *Actinidia*-Arten sind zuweilen in botanischen Gärten kultiviert zu finden.

### Einteilung der Familie.

- A. Stam.  $\infty$ , völlig frei. Antheren mit den Filamenten nur lose auf dem Rücken verbunden und deshalb frei beweglich. Karpelle sehr zahlreich, seitlich fest miteinander verwachsen, jedoch die Griffel frei, zurückgeschlagen. Plazenten unsichtbar, nicht hervorspringend. Embryo ansehnlich,  $\frac{3}{4}$  und mehr der Länge des Samens erreichend . . . . . I. **Actinidioideae.**  
 a. Sträucher oder Bäume mit häutigen Blättern. Frucht eine echte Beere  
 Actinidioideae.  
 Einzige Gattung 1. *Actinidia*.
- B. Stam.  $\infty$ , fast stets mit der Basis der Pet. vereinigt, Antheren mit den Filamenten nur lose auf dem Rücken verbunden und deshalb frei beweglich. Karpelle 5—3, völlig miteinander verwachsen, die Griffel frei oder  $\pm$  hoch miteinander vereinigt, aufgerichtet, Plazenten zentralwinkelständig, stark verdickt und weit in die Fächer hineinragend, allseitig von den sehr zahlreichen Samenanlagen besetzt. Embryo ziemlich klein, nur etwa  $\frac{1}{3}$  der Länge des Samens erreichend  
 II. **Saurauioideae.**  
 a. Sträucher oder Bäume mit häutigen oder  $\pm$  lederartigen Blättern. Frucht meist eine Beere, seltener  $\pm$  trocken und dann oft an der Spitze aufspringend  
 Saurauioideae.  
 Einzige Gattung 2. *Saurauia*.
- C. Stam. 10, völlig frei, in zwei Kreisen stehend. Antheren mit den Filamenten nur lose auf dem Rücken verbunden und deshalb frei beweglich. Karpelle 5, fest miteinander vereinigt, die Griffel fest miteinander zu einer Säule verwachsen. Plazenten sehr dick, zentralwinkelständig, von etwa 10 Samenanlagen (oft  $\pm$ ) besetzt . . . . . III. **Clematoclethroideae.**  
 a. Meist kletternde Sträucher. Blätter häutig. Frucht eine trockene Kapsel  
 Clematoclethroideae.  
 Einzige Gattung 3. *Clematoclethra*.

D. Stam. meist 10, seltener 11–13, in einem Kreis angeordnet, meist der Basis der Pet. leicht angeheftet. Antheren fest mit den Filamenten verwachsen, jedes Fach sich an der Spitze mit einem nach unten verlängernden Loch öffnend. Ovar dreifächerig, eifg., nach oben in einen dicken, an der Spitze kurz dreiteiligen Griffel auslaufend. Samenanlagen in jedem Fach 2, hängend. Plazenten unscheinbar . . . . . IV. Sladenioideae.

a. Bäume, mit abwechselnden, gekerbten bis gesägten, dünn lederartigen Blättern. Frucht eine wahrscheinlich bei der Reife septizid in 3 Kokken zerfallende trockene Kapsel . . . . . Sladenieae.

Einzige Gattung 4. *Sladenia*.

1. *Actinidia* Lindl. Nat. Syst. ed. 2 (1836) p. 439 (*Trochostigma* Sieb. et Zucc. in Abh. Akad. Wissenschaft. München III. [1843] p. 726, t. 2. — *Kolomikta* Regel in Bull. Akad. St. Petersburg XV [1857] p. 219). — Blüte polygamisch oder diöz. Sep. dachziegelig, oft am Grunde leicht verwachsen, nach der Blütezeit bestehen bleibend, aber sich nicht vergrößernd. Pet. 5, in der Knospe  $\pm$  deutlich gedreht, dünnhäutig. Stam.  $\infty$ , völlig frei, dünn fadenfg.; Antheren in der Knospe extrors, an der Basis meist tief ausgerandet oder zweischenkelig, zweifächerig, Fächer einander parallel, mit Längsrissen aufspringend, in der Mitte zwischen den beiden Schenkeln oder auf dem Rücken am Filament befestigt, oft beweglich, nach innen umgeklappt und dann scheinbar

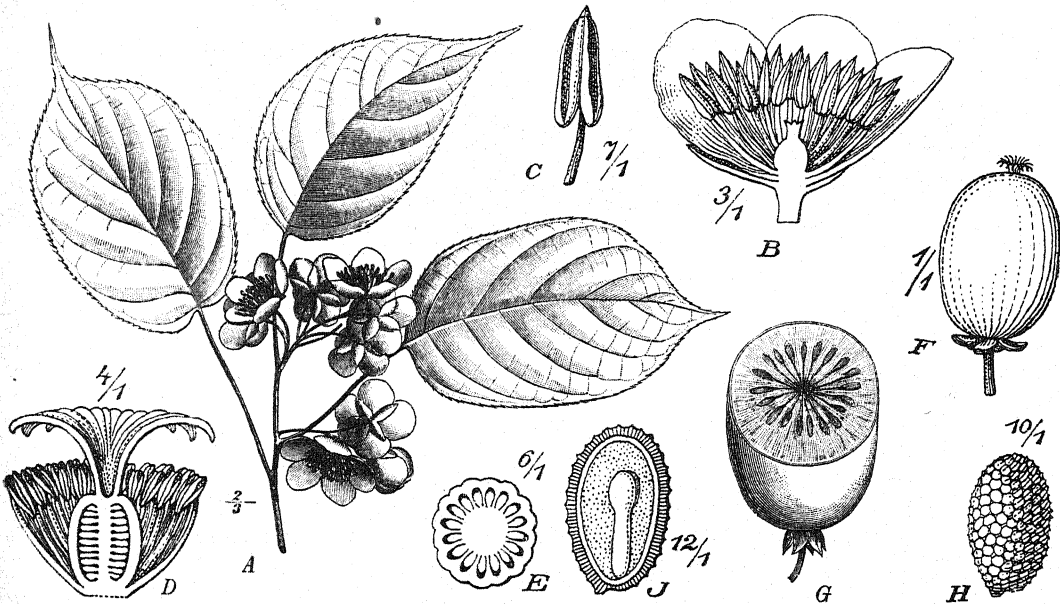


Fig. 26. A–C *Actinidia arguta* (Sieb. et Zucc.) Planch. A Blühender Zweig. B Blüte im Längsschnitt. C Stam. — D–J *Actinidia kolomikta* Maxim. D Androeum und Gynäzeum im Längsschnitt. E Ovar im Querschnitt. F Frucht. G Frucht im Querschnitt. H Samen. J derselbe im Längsschnitt. (Original.)

intrors. Ovar aus  $\infty$  seitlich sehr fest verwachsenen, aber innen — der Achse zu — manchmal freien Karpellen bestehend. Griffel ebensoviel als Karpelle, meist fadenfg., lang bogig zurückgekrümmt oder seltener kurz,  $\pm$  dick und so nur einen unbedeutenden Fortsatz der Karpelle bildend. Samenanlagen  $\infty$ , dem inneren Winkel der Karpelle zweireihig ansitzend. Frucht eine vielfächerige Beere. Samen  $\infty$ , sehr klein, in eine reichliche Pulpa eingebettet, mit dünner Samenschale; Nährgewebe reichlich; Embryo ziemlich groß, mit lang gestrecktem Stämmchen, oft mehr als  $\frac{3}{4}$  so lang als der Samen. — Meist windende Sträucher mit abwechselnden, parallel-fiedernervigen, ganzrandigen oder gezähnten, immer dünnhäutigen Blättern und einzelnen, achselständigen oder zu mehrblütigen Zymen vereinigten Blüten.

23 Arten, hauptsächlich in Japan und China verbreitet, einzelne Arten aber auch einheimisch in den gemäßigten Zonen des Himalaya, in Cochinchina, im Amurgebiet und auf Java.

Sekt. I. *Ampulliferae* Dunn. Blattoberfläche kahl, höchstens an den Nerven etwas behaart. Ovale flaschenförmig. Beere ohne Flecke. — 6 Arten. — *A. melanandra* Franch. über Japan und Südchina verbreitet. — *A. rufa* Miq. mit 4 Varietäten über Japan, Korea und das mittlere und südliche China verbreitet. — *A. polygama* Miq., auf Sachalin, in der Mandschurei, auf Japan, Korea und dem mittleren und südlichen China vorkommend.

Sekt. II. *Leiocarpae* Dunn. Blätter fast kahl, nur ein wenig wollig an den Nerven und Venen, aber die jungen Zweige ganz kahl. Ovale kahl, zylindrisch. Beere ohne Flecken. — 1 Art. — *A. kolomikta* Maxim. in der Mandschurei, auf Japan, Korea und durch fast ganz China bis an die Grenze von Tibet verbreitet.

Sekt. III. *Maculatae* Dunn. Blätter meist ganz kahl. Ovale zylindrisch. Beere mit Flecken. — 3 Arten. — *A. callosa* Lindl. mit zahlreichen Varietäten von Nordchina bis Indien und Burma verbreitet, auch auf Java.

Sekt. IV. *Vestitae* Dunn. Junge Zweige und Blätter zottig oder filzig. — 13 Arten. — *A. Championi* Benth. in Südchina, in Cochinchina und auf der malayischen Halbinsel verbreitet. — *A. strigosa* Hook. f. et Thoms. in Nordindien einheimisch. — *A. chinensis* Planch. über fast ganz China verbreitet.

2. *Saurauia*\*) Willd. in Neue Schrift. Ges. naturf. Freunde Berlin III. (1801) p. 407, t. 4. — *Scapha* Nor. in Verh. batav. Gen. V. (1790), ed. 4, Art. IV, p. 3. — *Palaua* Ruiz et Pav., Fl. peruv. et chil. prodr. (1794) p. 100, t. 22. — *Saurauia* Spreng., Anleit. ed. 2 II. (1818) p. 818. — *Apatelia* DC. in Mem. Soc. phys. Genève I. (1822) p. 426. — *Leucothea* Moq. et Sesse ex De Candolle, ibidem p. 419. — *Vanalophumia* Lechen. ex De Candolle, ibidem p. 419. — *Murumia* Reinw. ex Blume, Catal. Gew. Buitenzorg (1823) p. 79. — *Davya* Moq. et Sesse ex De Candolle Prodr. I. (1824) p. 525. — *Reinwardtia* Bl. ex Nees in Syll. Ratisbonn. I. (1824) p. 96. — *Tonshia* Buch.-Hamilt. ex D. Don Prodr. Fl. nepal. (1825) p. 225. — *Blumia* Spreng. Syst. III. (1826) p. 126. — *Overstratia* Deschamps ex R. Brown in Benn. Plant. javan. rar. (1840) p. 171. — *Obelanthera* Turcz. in Bull. Soc. natural. Moscou XX. (1847) P. 1, p. 148. — *Draytonia* A. Gray Bot. U. St. Exped. I. (1854) p. 206, t. 15. — *Trematanthera* F. v. Muell. in Victor. Naturalist III. (1886) p. 71. — Blüten meist hermaphroditisch, seltener polygamisch bis polygamo-diöz. Sep. 5, breit dachziegelig sich deckend, nach der Blütezeit lederartig werdend und sich  $\pm$  vergrößernd. Pet. 5, dachig, hinfällig, frei oder an der Basis  $\pm$  fest miteinander verwachsen. Stam.  $\infty$ , fast stets mit der Basis der Pet. vereinigt. Antheren an der Basis oft tief ausgerandet, auf dem Rücken den Filamenten angewachsen, beweglich, in der Knospenlage nach außen gewendet, zur Blütezeit nach innen umgeschlagen, mit 2 an der Spitze meist mit Poren sich öffnenden, seltener mit Längsrissen aufspringenden Fächern. Ovale meist kugelig, 5–3fächerig. Griffel 5–3, meist vom Grunde an frei, sehr selten  $\pm$  hoch miteinander verwachsen. Samenanlagen in jedem Fache sehr zahlreiche den im Innenwinkel der Karpelle befindlichen dicken Plazenten ansitzend. Frucht meist eine 5–3fächerige Beere, seltener eine  $\pm$  trockene, unregelmäßig oder fast regelmäßig am Scheitel aufspringende, am Grunde vom lederartigen Kelch umgebene Kapsel. Samen klein, einer Pulpa eingebettet, mit harter, unregelmäßig gefelderter und kantiger Samenschale. Nährgewebe reichlich entwickelt, meist mehlig. Embryo axil, gestreckt oder ganz unbedeutend gebogen, etwa ein Drittel der Länge des Samens und mehr erreichend, mit sehr kurzen Kotyledonen. — Bäume oder Sträucher, meist mit sehr charakteristischen Striegelhaaren, seltener Schuppenhaaren bekleidet, sehr selten völlig kahl. Blätter ganzrandig oder sehr häufig gesägt, häutig oder  $\pm$  lederartig, fast durchgehends vom Habitus der *Dillenieae*, indem nämlich die sehr zahlreichen Seitennerven untereinander durchaus parallel verlaufen und auf diesen dann oder aber auf dem Mittelnerven die Venen senkrecht stehen und wieder untereinander fast parallel verlaufen. Nebenblätter fehlen. Blüten in achselständigen, rispenähnlichen Dichasien, welche entweder lang gestielt und sehr reichblütig sein können, oder  $\pm$  sitzend, wodurch dann Büschel von Dichasien oder von einzelnen,  $\pm$  lang gestielten Blüten hervorgebracht werden. Hochblätter meist klein, aber auch öfter von bedeutenderer Größe, jedoch nie mit dem Kelch in Verbindung tretend.

\*) Nicht wie fast alle Autoren schreiben: *Saurauja*. Willdenow hat (im Herbar Willdenow) stets *Saurauia* geschrieben, da diese Gattung nach einem Herrn von Saurau benannt wurde.

Etwa 250 Arten von meist sehr übereinstimmendem, charakteristischem Habitus, in vegetativen wie reproduktiven Teilen gewöhnlich wenig differenziert, verbreitet über die Tropen Asiens (nur eine Art in Nordostaustralien) und Amerikas (jedoch selten in Brasilien und Guiana).

Von dieser Gattung liegt eine Monographie der amerikanischen Arten vor (*Buscalioni* und *Muscattello* a. a. O.). Dagegen sind die sehr viel differenzierteren und zahlreicheren Arten der Alten

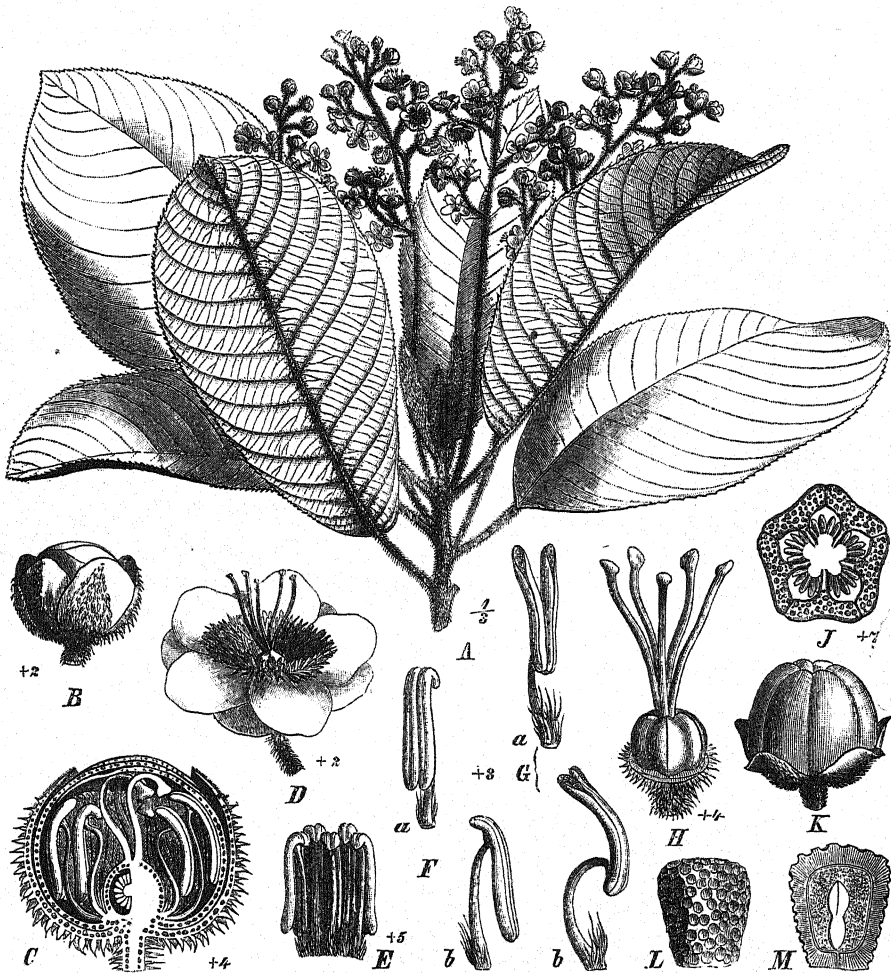


Fig. 27. A–J *Saurauia rubiformis* Vatke. A Habitusbild. B Knospe. C Knospenlängsschnitt. D Blüte. E–G Stam. H Ovar. J Ovarquerschnitt. K–M *S. bullosa* Wawra. K Beere. L Samen. M Samenlängsschnitt. (A–J Original; K–M nach Wawra.)

Welt noch ohne zusammenfassende Darstellung. Diels (a. a. O.) hat die papuasischen Arten in zahlreiche, wie uns scheint ziemlich natürliche Gruppen gegliedert. Da die Gattung auf Neu-Guinea sehr formenreich ist und eine Vielgestaltung zeigt, wie kaum in einem anderen ihrer Verbreitungsgebiete, so konnten wir versuchen, die Einteilung von Diels für alle altweltlichen Arten zu erweitern. Wir sind sicher, daß ein kommender Monograph dieser interessanten Gattung an unserer im folgenden gegebenen Gruppierung manches zu ändern und zu bessern finden wird, glauben aber doch, daß diese vorläufige Einteilung ein im wesentlichen richtiges Bild von der Ausgestaltung der Gattung *Saurauia* in der Alten Welt gibt.

## Amerikanische Arten (etwa 80).

Sekt. I. *Strigosae* Busc. Blattstiele und Spreite mit meist am Grunde schuppenförmigen, gelbbraunen bis rotbraunen Borsten.

§ *Macrophyllae* Busc. Spreite meist groß, oval, ganzrandig oder dentikulat-serrat, Oberseite meist rau und in der Farbe von der Unterseite verschieden. — 6 Arten. — *S. excelsa* Willd., ein 8–10 m hoher Baum in Venezuela. — *S. Lehmannii* Hieron., ein 5 m hoher Baum mit schönen weißen, wohlriechenden Blüten in den Gebirgen von Ecuador. — *S. Prainiana* Busc. im westlichen Peru.

§ *Mesophyllae* Busc. Blätter kleiner, sehr borstig. — 2 Arten. — *S. Conzattii* Busc. in Mexiko.

§ *Ruizianae* Busc. Blätter ziemlich groß, rotbraun, weichhaarig, aber stark borstig. — 4 Arten. — *S. Ruiziana* Steud. von Peru bis nach Kolumbien verbreitet. — *S. Spragueana* Busc. in Ecuador. — *S. bulbosa* Wawra (Fig. 27 K–M) in Brasilien.

§ *Veranianae* Busc. Brakteen der Infloreszenz blattartig (wenigstens die unteren). — 2 Arten. — *S. peduncularis* Tr. et Pl. in Kolumbien.

Sekt. II. *Ditrichae* Busc. Spreite groß oder mittelgroß, häufig lanzeolat, die Oberfläche fast immer rau durch kleine Wärzchen, Unterseite weich durch eine Bekleidung von weißgelben Haaren auf dem Parenchym, auf den Nerven meist borstig.

§ *Oreophilae* Busc. Achseln der Nerven bärtig. Blätter nicht sehr groß, lanzettlich oder oval. — 6 Arten. — *S. Selerorum* Busc., *S. Nelsonii* Rose, *S. latipetala* Hemsl. in Guatemala einheimisch. — *S. Pringlei* in Mexiko.

§ *Villosae* Busc. Blätter ziemlich groß, Oberseite häufig stark rau. — 2 Arten. — *S. villosa* DC. von Mexiko bis nach Guatemala verbreitet, früher auch in botanischen Gärten kultiviert.

§ *Tomentosae* Busc. Blätter mittelgroß, weißgelb oder gelbbraun behaart. — 2 Arten. — *S. tomentosa* (H. B. K.) Spreng. in Ecuador.

Sekt. III. *Brachytrichae* Busc. Borsten auf der Blattunterseite nicht stark entwickelt. Oberseite durch Spitzchen oder Borsten meist rau; häufig ist auch eine mehrlige Bestäubung vertreten. Blätter nicht sehr groß oder aber wenigstens lang und schmal.

§ *Gynotrichae* Busc. Ovar behaart. — 5 Arten. — *S. costaricensis* D. Sm. in Costa Rica einheimisch.

§ *Gymnogynae* Busc. Ovar kahl. — † *Basilatae*. Die Blattbasis meist breit. — 3 Arten. — *S. rubiformis* Vatke (Fig. 27 A–J) in Costa Rica. — *S. pseudorubiformis* Busc. in Guatemala.

†† *Stenobasicae* Busc. Die Blattbasis schmal. — 7 Arten. — *S. Humboldtiana* Busc. in Venezuela einheimisch. — *S. scabra* Poepp. in Chile vorkommend. — *S. pseudoscabra* Busc. aus Peru stammend. — *S. brachybotrys* in Kolumbien und Ecuador verbreitet.

Sekt. IV. *Pulverulentae* Busc. Rinde und Blattstiel pulverulent. Blattunterseite mit kleinen Hervorwölbungen, kleinen Spitzchen und Sternhaaren. Nerven meist borstig. Spreite meist obovat, groß oder mittelgroß. Kelch pulverulent. — 4 Arten. — *S. pseudostrigillosa* Busc. aus Ecuador.

Sekt. V. *Oligotrichae* Busc. Blätter meist klein. Spreite meist glatt, auf der Oberseite nicht sehr rau, auf der Unterseite wenig oder nur die Nerven behaart, letztere meist bärtig.

§ *Barbigerae* Busc. Blätter klein, die Achsel der Sekundärnerven fast immer barbat. Kelch pulverulent oder kahl. — 10 Arten. — *S. pedunculata* Hook. in Mexiko verbreitet. — *S. pseudo-pringlei* Busc. aus Mexiko. — *S. barbiger* Hook. aus Mexiko. — *S. Waldheimia* Busc. in Nicaragua einheimisch. — *S. pauciserrata* Hemsl. in Guatemala vorkommend. — *S. leucocarpa* Schlcht. mit vielen Varietäten in Mexiko verbreitet.

§ *Laevigatae* Busc. Meist nicht xerophile Arten. Spreite fast immer kahl. Kelch manchmal pulverulent. — 12 Arten. — *S. Yasciae* Loes. in Costa Rica und Nicaragua vorkommend. — *S. equatoriensis* Sprague aus Ecuador.

§ *Scabrae* Busc. Spreite kahl oder fast kahl, sehr häufig mit kleinen Wärzchen besetzt, fast immer rau und ledrig. Kelch kahl oder wenig borstig. — 6 Arten. — *S. Briquetii* Busc. aus Peru. — *S. pseudoparviflora* Busc. in Kolumbien und Bolivien verbreitet. — *S. Rusbyi* Britt. mit 3 Varietäten in Bolivien vorkommend. — *S. Pittieri* D. Sm. in Costa Rica einheimisch.

## Altweltliche Arten (etwa 170).

Sekt. I. *Uniflorae* Diels. Blüten ± vereinzelt an den belaubten Astteilen. — *S. meiandra* Diels, *S. drimysiflora* Diels und *S. brevirostris* Zippel auf Neuguinea. — *S. lanceolata* DC. auf Java. — *S. nudiflora* DC., *S. singalensis* Korth., *S. leucophloea* Korth. auf Java und Sumatra. — *S. dempoensis* E. G. Bak., *S. media* Korth. auf Sumatra. — *S. negrosensis* Elmer, *S. sparsiflora* Elmer, *S. philippinensis* Elmer und noch mehrere andere Arten auf den Philippinen.

Sekt. II. *Ramiflorae* Diels. Blüten einzeln oder in einfachen Dichasien in Büscheln, meist an laublosen Astteilen. — *S. Rodatzii* Laut. et K. Sch. in Neuguinea. — *S. Jackiana* Korth. auf Java. — *S. trichopoda* E. G. Bak. von Sumatra. — *S. subglabra* Merr. auf den Philippinen. — *S. tristyla* DC., eine sehr formenreiche Art, verbreitet in Vorderindien, Hinterindien, auf Sumatra, Celebes und den Molukken. — *S. Roxburghii* Wall. von der Grenze Vorderindiens durch ganz Hinterindien



bis Cochinchina verbreitet. — *S. fasciculata* Wall. im Himalaya. — *S. rubicunda* (A. Gray) Seem. auf den Fidschi-Inseln.

Sekt. III. *Calyptratae* Diels. Blüten einzeln auf belaubten Astteilen; Blüte vor der Anthese von einem müthenförmigen Hochblatt rings umschlossen. — *S. calyptrata* Lauterb. auf Neuguinea.

Sekt. IV. *Pleianthae* Gilg et Werderm. Blüten in einfachen oder zusammengesetzten (bisweilen stark reduzierten) Dichasien, die zuweilen zu mächtigen Rispen vereinigt sind.

A. Blüten nicht von einer Hochblatthülle umschlossen (jedoch sind schon bei einigen Arten die Hochblätter zuweilen laubig und die Knospen umschließend, so daß Übergänge zu den Reihen *Bibracteatae* und *Obvallatae* entstehen.

a) Blätter unterseits nicht filzig.

α) § *Squamulosae*. Blätter und junge Astteile tragen stumpfe Schuppen oder Büschelhaare.

*S. disquamulata* Diels, *S. Lorentzii* Lauterb., *S. Dufaurii* (F.v.M.) Diels\*, *S. Gjellerupii* Lauterb. auf Neuguinea. — *S. sampad* Elmer, *S. subglabra* Merr. und andere Arten von den Philippinen. — *S. vulkani* Korth., *S. sumatrana* E. G. Bak. von Sumatra. — *S. eurysepala* Diels, *S. modesta* Diels, *S. eurylophos* De Vriese, *S. oligolepis* Miq. und andere Arten auf Celebes. — *S. umbellata* Koord. et Valet., *S. pendula* Blume auf Java. — *S. punduana* Wall. in Ostbengalen bis zum Himalaya. *S. napaulensis* DC. im Himalaya und bis nach China, Yunnan, verbreitet.

β) § *Setosae* Diels. Blätter und junge Astteile tragen spitzlanzettliche Schuppen oder Borsten.

*S. bifida* Warb., *S. Schumaniana* Diels, *S. Klinckii* Lauterb. et K. Sch., *S. pilogyne* Diels, *S. holotricha* Diels, *S. xiphophylla* Diels, *S. Versteegii* Gilg et Lauterb. und zahlreiche andere Arten in Neuguinea. — *S. ferox* Korth. von Borneo. — *S. altissima* Zipp. von den Molukken. — *S. Forbesii* Bak. f. und andere Arten von Sumatra. — *S. callithrix* Miq., *S. hirsuta* Blume, *S. corynotricha* Diels von Celebes. — *S. bracteata* DC., *S. Reinwardtiana* Blume, *S. Blumeana* Bennett, *S. leprosa* Korth. und andere Arten auf Java. — *S. latebracteata* Choisy, *S. Clementis* Merr. und andere Arten von den Philippinen. — *S. Oldhami* Hemsl. in China und Japan. — *S. Andreana* (F. v. M.) Oliv. in Nordaustralien.

γ) § *Armatae* Diels. Blätter und junge Astteile sind mit Stacheln besetzt.

*S. stereolepida* Diels, *S. aculeata* Diels, *S. vagans* Diels auf Neuguinea.

b) Blätter unterseits filzig.

α) § *Obtectae* Diels. Filz der Blätter zu einer glatten Schicht verwoben.

*S. phaeosepala* Diels in Neuguinea. — *S. avellana* Elmer auf den Philippinen. — *S. Warburgii* Koorders auf Celebes.

β) § *Rufae* Diels. Filz der Blätter ± wollig.

*S. rufa* Burkill, *S. buddleifolia* Diels, *S. egregia* Diels in Neuguinea. — *S. elegans* (Choisy) F. Vill., auf den Philippinen. — *S. cauliflora* DC. auf Java.

B. Blüten in einer Hochblatthülle eingeschlossen.

a) § *Bibracteatae* Diels. Hochblätter und Sep. fein filzig.

*S. bibracteata* Lauterb. in Neuguinea.

b) § *Obvallatae* Diels. Vorblätter und Sep. mit strohigen Spreuschuppen besetzt.

*S. pannosa* Diels, *S. achyrantha* Diels, *S. conferta* Warb., *S. oreadam* Diels und andere Arten auf Neuguinea.

3. *Clematoclethra* Maxim. in Act. Hort. Petropolit. XI (1890) p. 36 (*Clethra*, Sekt. *Clematoclethra* Franch. in Nouv. Arch. Mus. Paris, 2 ser. X [1887] p. 53, t. 10). — Blüten hermaphroditisch. Sep. 5, imbrikat. Pet. 5, stark imbrikat, nach der Blütezeit abfallend. Stam. 10, in 2 Kreisen stehend, mit kurzen, dicken Filamenten. Antheren auf der Mitte des Rückens eingefügt, eigf., zugespitzt, von unten her mit 2 Poren aufspringend, welche sich nach oben ± weit spaltenförmig verlängern. Ovar 5fächerig mit 5 zentralwinkelständigen, etwas über dem Grunde des Faches entspringenden Plazenten, von denen jede etwa 10 fast horizontale, anatrophe Samenanlagen trägt. Griffel zylindrisch, verlängert, mit 5 deutlichen Riefen versehen (wohl aus 5 Griffeln verwachsen). Frucht eine trockene Kapsel, welche sehr an die der Gattung *Saurauia* erinnert. — Meist kletternde Sträucher mit nebenblattlosen, ziemlich langgestielten, häutigen, fein gezähnten Blättern. Blüten weiß, in achselständigen, rispigen oder traubigen Infloreszenzen, von mittlerer Größe.

Etwa 10–12 Arten von sehr übereinstimmendem Habitus und teils unsicherer Abgrenzung, sämtlich in den Waldungen von Ost-Tibet und den angrenzenden Teilen Mittelchinas heimisch.

\*) Hallier f., der aber fälschlicherweise die Gattung *Tremanthera* nennt, hatte schon 1911 (in Meded. Rijks Herb. 1910, p. 34) nachgewiesen, daß die Gattung *Tremanthera* ein Synonym zu *Saurauia* ist. Über die genauere Stellung der Art sind wir aber erst durch Diels unterrichtet (in Englers Bot. Jahrb. LVII. [1922] p. 447).



§ 1. Blütenstände meist mehrblütig. — Hierher *Cl. scandens* (Franch.) Maxim., *Cl. lasioclada* Maxim. (Fig. 28), *Cl. Faberi* Franch., *Cl. cordifolia* Franch., *Cl. Hemslayi* Baill. (= *tomentella* Franch.).

§ 2. Blüten stets einzeln langgestielt in den Blattachseln. — Hierher *Cl. actinidioides* Maxim., *Cl. integrifolia* Maxim., *Cl. tiliacea* Kom., *Cl. strigillosa* Franch.

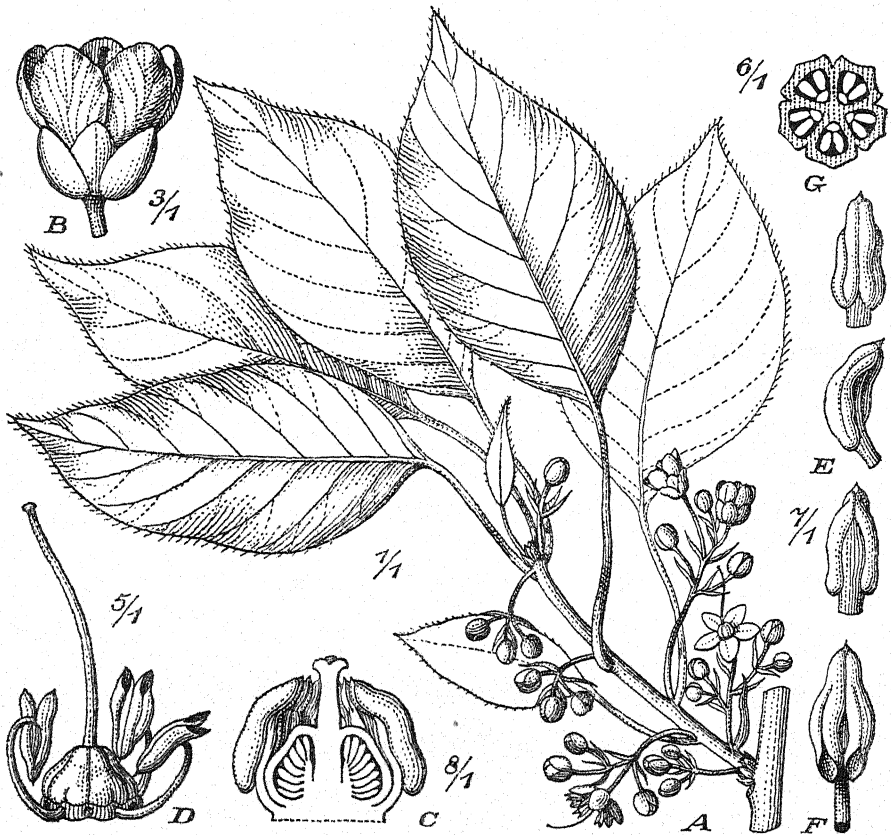


Fig. 28. *Clematoclethra lasioclada* Maxim. A Blühender Zweig. B Blüte. C Andrözeum und Gynäzeum im Längsschnitt im Jugendzustand. D Andrözeum und Gynäzeum im voll entwickelten Zustand. E Jugendliche Antheren. F Reife Anthere. G Ovar im Querschnitt. (Original.)

4. *Sladenia* Kurz in Journ. of Bot. XI (1873) p. 194, t. 133, f. 1. — Sep. 5, lederig, dachig, ausdauernd. Pet. 5, dachig, an der Basis sehr schwach verwachsen, etwa so lang als die Sep. Stam. meist 10, seltener 11–13, in einem Kreis angeordnet, der Basis der Pet. leicht angeheftet, seltener ganz frei; Filamente sehr dick, eig. bis fast kugelig, unterhalb der Antheren stark verjüngt. Antheren fest mit den Filamenten verwachsen, intrors, lanzettlich, die einzelnen Fächer unten und oben etwas auseinander-spreizend, mit kurzen, sparrigen Haaren besetzt, jedes Fach sich an der Spitze mit einem nach unten verlängernden Loch öffnend. Ovar dreifächerig, eig., nach oben in einen dicken, an der Spitze dreiteiligen, unten zehnrrippigen Griffel auslaufend. Samenanlagen in jedem Fache 2, hängend, umgewendet, mit ventraler Raphe und 2 Integumenten. Frucht (nach dem noch nicht ganz reifen Material zu schließen) dreifächerig, trocken, mit papierdünnem Exokarp und krustigem Endokarp, wahrscheinlich bei der Reife septizid in drei Kokken zerfallend. — Ein 6–14 m hoher Baum mit nebenblattlosen, abwechselnden gekerbten bis gesägten, eig. bis länglichen, dünn lederartigen, kahlen, fiedernervigen Blättern. Blüten in axillären, 2–4 mal ge-

teilen, kurzen Dichasien stehend, welche kürzer sind als die Blätter. — Vgl. auch Sprague in Hook. Icon. 31, 2 (1915), t. 3026.

1 Art, *Stadenia celastrifolia* Kurz (Fig. 29), von Br. Burma bis nach dem südlichen China verbreitet. Hallier f. (in Beih. Botan. Zentralbl. XXXIX. 2. [1921] p. 137) sucht nach der Literatur nachzuweisen, daß die Gattung zu den *Linaceae* (in seiner weiten Fassung) zu stellen ist. Das mir vorliegende vortreffliche Material läßt mir diese Stellung als wenig glücklich erscheinen.

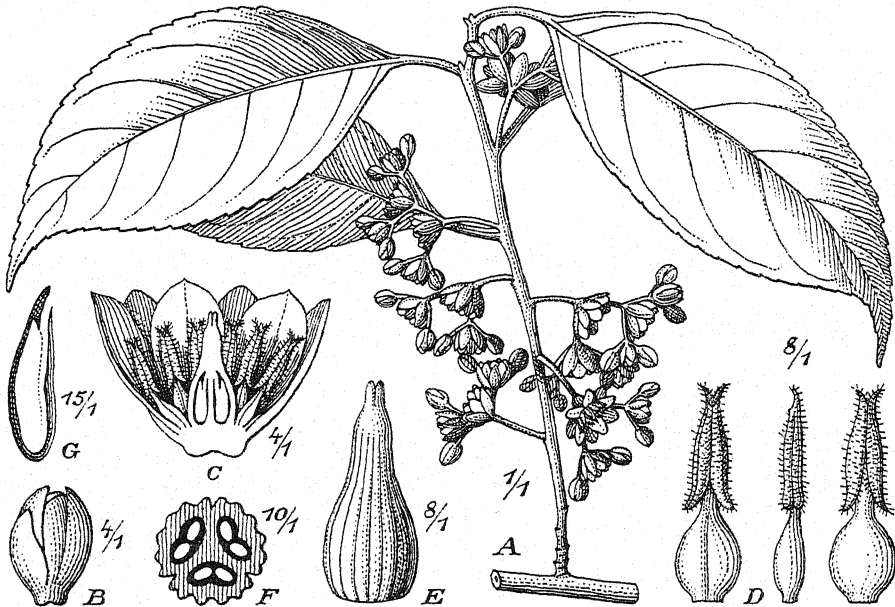


Fig. 29. *Stadenia celastrifolia* Kurz. A Blühender Zweig. B Knospe. C Blüte im Längsschnitt. D Stam. E Ovar. F Ovarquerschnitt. G Samenanlage. (Original.)

## Eucryphiaceae

von

Ernst Gilg.

Mit 1 Figur.

**Wichtigste Literatur.** Cavanilles, Icones IV (1797) p. 48, tab. 372. — Labillardière, Relat. du voyage II (1798) p. 16, tab. 18. — Endlicher, Enchirid. botan. (1844) p. 528. — Hooker, Flor. Tasman. I. p. 54, tab. 8. — Claude Gay, Historia de Chile, Botan. I. (1845) p. 348, tab. 8. — Spach, Hist. Veg. Phanerog. V. (1836) p. 345. — F. v. Müller, Fragm. phytogr. Austral. IV. (1863–64) p. 2. — Bentham, Fl. Australiens. II. (1864) p. 446. — Schnizlein, Iconogr. III. t. 214. — C. J. Maximowicz in Act. hort. Petrop. VI. (1879) p. 256. — Focke in E. P., 1. Aufl., III. 6. (1893) p. 129.

**Merkmale.** Blüten 2, heterochlamydeisch. Sep. 4, dachig, lederig, an der Spitze verklebt, beim Öffnen der Blüte dicht über dem Grunde quer abreißend und dann müthenförmig verbunden abfallend. Pet. 4, kronenartig, etwas ungleichseitig, in der Knospe gerollt. Stam. ∞, der abgestutzt kegelförmigen oder walzenförmigen Blütenachse vielreihig eingefügt, am Grunde von kurz röhrigen Wucherungen der Achse umgeben, mit dünnen Filamenten und rundlichen, zweilappigen Antheren. Karpelle 5–18, zu einem eifg.-konischen Ovar mit 5–18 freien Griffeln verwachsen; die Karpelle

mit mehreren zweireihigen, hängenden Samenanlagen. Früchte lederig oder holzig, oblong, die Karpelle zur Reifezeit frei werdend, aber lange durch je 2 Stränge mit dem Mittelsäulchen verbunden, unter Ablösung der knorpeligen Innenwand von dem übrigen Karpell aufspringend, wenigsamig. Samen zusammengedrückt,  $\pm$  stark geflügelt, mit fleischigem Nährgewebe. Embryo mit sehr kurzem Stämmchen und eifg. Keimblättern. — Stattliche, immergrüne Bäume, oder in ungünstigen Lagen Sträucher, mit gegenständigen, ungeteilten oder gefiederten Blättern und verwachsenen Stip. Blüten mit 1–2 Paaren von Vorblättern einzeln, achselständig, ansehnlich, mit weißen Pet.

**Anatomische Verhältnisse.** Die *E.* besitzen ein sehr festes, schweres Holz. Ihre in radialen Reihen liegenden, nicht zahlreichen Gefäße sind nämlich durchweg sehr englumig, und das Holz besteht fast ausschließlich aus bis zum Verschwinden des Lumens verdickten, langgestreckten Librifasern; die Markstrahlen sind fast immer einreihig, äußerst selten zweireihig; das Mark nimmt nur einen sehr geringen Raum ein und ist noch durch eingelagerte zahlreiche Steinzellen verstärkt. Auffallend wechselnd ist die Perforierung der Gefäße einer und derselben Pflanze. Man findet nämlich nebeneinander sowohl ringförmige wie sehr reichspangig leiterförmige Perforation und endlich auch nicht selten einen Übergang, indem mit zahlreichen, sehr schief gestellten Leitersprossen versehene Gefäßquerwände in der Mitte eine deutliche große Ringperforation aufweisen. Die Rinde besteht zum großen Teil aus einzeln oder in »Nestern« liegenden Steinzellen und zahlreichen, vielzelligen Bündeln von echten Bastfasern, welche sich zu einem nur an wenigen Stellen unterbrochenen Ring zusammenordnen. — Die bifazialen Blätter sind stets mit Stützbalken versehen, welche aus längsverlaufenden mechanischen Zellen zusammengesetzt sind. Auf der Unterseite tragen sie einen Überzug von kurzen, verdickten, einzelligen Haaren. — Im Stamm und in den Blättern findet sich, wie die Reaktionen mit Alkannatinktur ergeben haben, keine Spur von Harz, weder in eigenen Behältern noch in den Markstrahlen. Dagegen trägt bei den australischen Arten die Oberseite der verwachsenen Stip. und der grundständigen Vorblätter der Blüten sehr zahlreiche fingerförmige Drüsen, welche ein gelbes, wachartiges, aromatisches Harz in großen Mengen absondern. Das Harz ergießt sich aus der »Tüte« der Stip. heraus und läuft dem Stengel entlang, überzieht oft in dicker Masse die Oberseite der Blätter und erweckt so ganz den Eindruck, als ob das Harz auf dem Blatt selbst gebildet worden sei. Infolgedessen werden die *E.* z. B. von Bentham und Hooker (mit Unrecht!) »arbores resinosae« genannt.

**Blütenverhältnisse.** Die Pet. der *E.* sind halbseitig unsymmetrisch. Die Stam., deren Filamente bei *Eucryphia cordifolia* über dem Grunde etwas verbreitert sind, stehen dicht gedrängt auf der walzenförmigen oder abgestutzt kegelförmigen Achse; jedes einzelne ist von einer kurz röhrenförmigen Wucherung umgeben, nicht, wie Maximowicz angibt, je etwa 3 von winzigen, gelappten, hinfälligen Schüppchen. Die Verwachsung der Karpelle erstreckt sich nur auf den Ovarialteil. Die Griffel sind vollständig frei, gerade und tragen an der Spitze eine unscheinbare Narbe. Das elastische Endokarp trennt sich bei der Reife vollständig von dem häutigen Exokarp der Karpelle, an welchem der Griffel erhalten bleibt, während das Endokarp durch Fäden mit dem Mittelsäulchen zusammenhängt. Der große Embryo wird allseitig von fleischigem Nährgewebe umgeben, in dem Aleuron und fettes Öl gespeichert ist (Pritzel in Englers Botan. Jahrb. 24. [1897]).

**Geographische Verbreitung.** Die *E.* gehören dem Waldgebiete der südlichen gemäßigten Zone an; sie bewohnen das südliche Chile, Tasmanien und die Gebirge von Neusüdwaless.

**Verwandtschaftliche Verhältnisse.** Die systematische Stellung der *E.* ist sehr verschieden aufgefaßt worden. Manche Autoren haben sie unter die *Rosaceae* (*Quillaja*), *Chlaenac.*, *Theac.*, *Tiliac.*, *Elaeocarpace.*, *Saxifragac.* (*Cunoniaceae*) eingeordnet. Auch die *Guttiferaceae* (*Hypericoideae*), mit denen man die *E.* vereinigt hat, boten manche Vergleichspunkte. Hallier f. reiht neuerdings die *E.* seinem »formenreichen Explosionszentrum«, den *Linaceae*, ein (Beih. Botan. Zentralblatt 39, 2. Abt. [1921] p. 160). Am natürlichsten scheinen sich die *E.* jedoch als selbständige Familie an die *Theac.* und die verwandten Familien anzureihen.

**Nutzen.** Das Holz der chilenischen Arten gilt als dauerhaft und für viele Zwecke wertvoll; für entsprechende Klimate würden alle Arten als Zierbäume ausgezeichnet sein.

Einzig sicher hierher gehörige Gattung:

**Eucryphia** Cav. Icon. IV (1797) p. 48, t. 372 (*Carpodontos* Labill. Voy. II [1798] p. 16, t. 18. — *Pellinia* Mol. Sagg. Chil. ed. II [1810] p. 160).

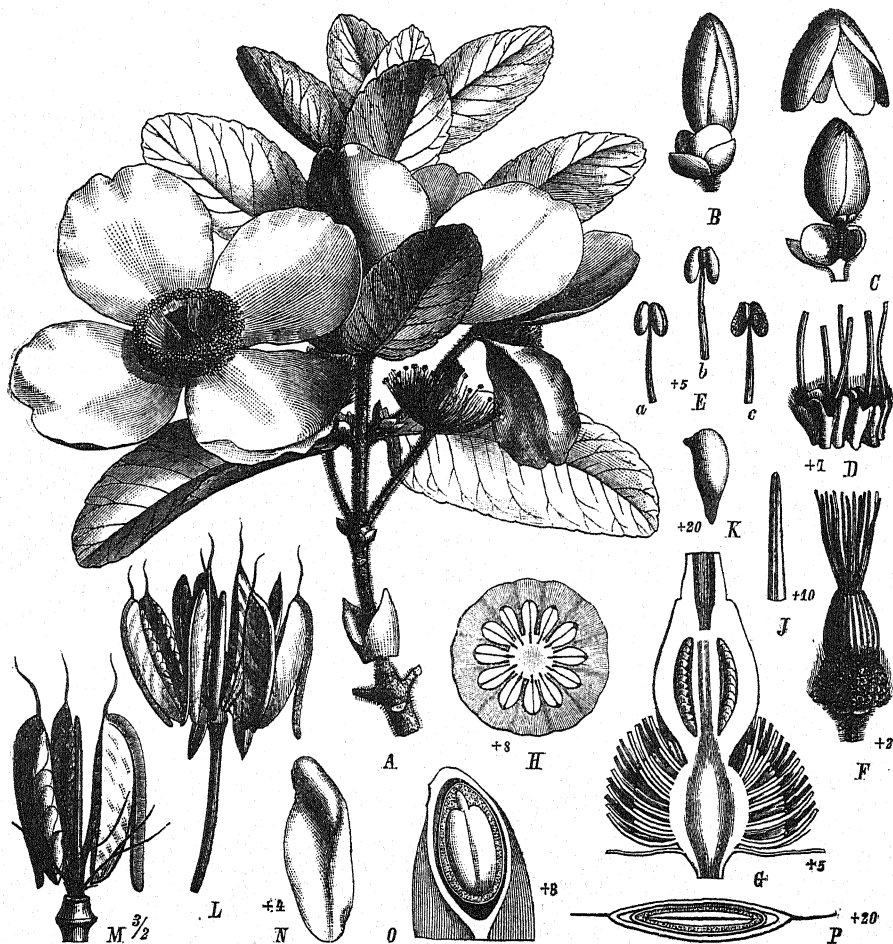


Fig. 30. *Eucryphia cordifolia* Cav. A Zweig mit Blüten, von denen einige ihre Pet. verloren haben. B Knospe. C Knospe mit sich abhebendem Kelch. D Einige Stam. mit den sie am Grunde umgebenden Achsenwucherungen. E Die oberen Enden der Stam. mit den Antheren. F Die Blütenachse mit ihren Wucherungen (nach Entfernung der Stam.) und mit dem Gynäzeum. G Die Achse und das Gynäzeum im Längsschnitt. H Querschnitt durch das Gynäzeum. I Ende eines Griffels. K Eine Samenanlage. L Eine Frucht geöffnet. M Teil der Frucht mit der Mittelsäule und den Gefäßbündeln, an denen das Perikarp befestigt ist. N Ein geflügelter Samen. O Der nach oben gekehrte Teil des Samens mit dem Embryo im Längsschnitt. P Querschnitt durch den Samen und den eingeschlossenen Embryo (Original.)

Unter den 4 Arten besitzen 2 ungeteilte Blätter; eine derselben, *E. cordifolia* Cav., ist in Süd-Chile einheimisch und stellt einen schönen Baum dar, der unter dem Namen »Muern« oder »Ulmo« allgemein bekannt ist; die andere, *E. lucida* (Labill.) Baill. (= *Carpodontos lucida* Labill., *Eucryphia Billardieri* Spach) ist ein hübscher Baum der Berge in Tasmanien. Von den beiden fiederblättrigen Arten gehört eine, *E. glutinosa* (Pöpp. et Endl.) Focke (= *Fagus glutinosa* Poepp. et Endl., *Eucr. pinnatifolia* Gay), ebenfalls dem südlichen Chile, die andere, *E. Moorei* F. v. Müll., Neusüdwaes an.

### Gattung von unsicherer Stellung.

**Paracryphia** Bak. f. in Journ. Linn. Soc. 46 (1921) p. 306. — Tep. 2, dachig, braun, fast schuppenartig, außen behaart, konkav, fast wie eine Haube frühzeitig abfallend. Stam. 8—10, schwach perigyn, mit an der Basis befestigten, mit Längsrissen aufspringenden Antheren, die Filamente nach der Blütezeit noch heranwachsend. Ovar frei, behaart, 12—15 fächerig, mit  $\infty$  Samenanlagen, die aber auf jedes Fach zu wenigen verteilt sind und dem Zentralwinkel einreihig ansitzen; Narbe sitzend. Kapsel aus 12—15 septizid aufspringenden Klappen bestehend, jede Klappe wenigsamig, von der die Plazenta bildenden Mittelsäule sich loslösend und mit ihr nur an der Spitze verbunden. — Strauch oder bis 7 m hohes Bäumchen mit einfachen, fast kahlen, lederigen, gesägten, quirlig oder fast quirlig gestellten Blättern. Blüten klein, in Rispen stehend, die oberen Blüten ♀, die unteren ♂.

1 Art, *P. suaveolens* Bak. f., auf Neu-Kaledonien.

Diese Gattung, deren Diagnose oben möglichst wörtlich wiedergegeben wurde, wird vom Autor zu den *Eucryphiac.* gebracht. Mir scheint jedoch ihre Zugehörigkeit zum mindesten sehr zweifelhaft zu sein. Für die *Eucryphiac.* spricht allein das eigenartige Aufspringen der Kapsel, ein Verhalten, das aber auch bei anderen Familien beobachtet wird. Dagegen ist die Blütenbildung (2 Perianthblätter, die als Haube abfallen, die geringe Zahl der Stam. ohne die basale Achsenwucherung, die sitzenden Narben) so abweichend von der von *Eucryphia*, daß ich es nicht für zweckmäßig halte, die Gattung als sicheres Glied der Familie einzureihen.

## Medusagynaceae

von

**A. Engler und H. Melchior.**

Mit 1 Figur.

**Wichtigste Literatur.** Baker, Flora Mauritius and Seychelles (1877) 16. — Oliver in Hook., Icones Plant. Sér. II. 3. (1877) 41, pl. 1252. — Hemsley, ebenda IV. 8. (1905) pl. 2790. — Beauvisage, Anat. fam. Ternstroemiaceae. (Tours 1920) 256—261, 452. — Diels, Beitr. z. Kenntnis d. Vegetation u. Flora d. Seychellen (Jena 1922) 461.

**Merkmale.** Blüten ♀, strahlig. Sep. 5, klein, rundlich, am Grunde vereinigt, bleibend, zurückgebogen. Pet. 5, länglich, stumpf, mit den Sep. abwechselnd, dachig und in der Knospe gedreht. Stam.  $\infty$ , mehrreihig; Filamente frei, fadenförmig, kürzer als die Pet., mit kleinen, am Grunde angehefteten Antheren mit länglichen, nach innen sich öffnenden, oft in ungleicher Höhe stehenden Thecis; Pollen tetraedrisch. Ovar kurz zylindrisch,  $\infty$  (17—24) furchig und -fächerig, in jedem Fache mit 2 übereinanderstehenden Samenanlagen an der Mitte der Plazenta, die eine aufsteigend mit fast ventraler Raphe und nach oben gekehrter Mikropyle, die andere hängend mit fast dorsaler Raphe und nach unten gekehrter Mikropyle. Griffel so viele als Fächer, mit kopfförmigen Narben. Frucht eine Kapsel mit von der Basis her septizid aufspringenden Karpellen. Samen länglich, ringsum geflügelt. Embryo unbekannt. — Vollkommen kahler, ästiger und niedriger Strauch mit ziemlich dicken Zweigen, sehr stark verkürzten Internodien und gegenständigen, kurz gestielten, lederartigen, glänzenden, länglichen, oben abgestutzten oder ausgerandeten, unten spitzen, am Rande entfernt schwach gezähnten und fein geaderten Blättern. Stip. fehlen. Blüten rosa, auf dünnen, geschwächten und an der Basis knotigen Stielen, in lockeren, endständigen Rispen; Deck- und Vorblätter fehlen.

Vegetationsorgane s. unter »Merkmale«, da nur eine Art bekannt ist.

**Anatomie der Vegetationsorgane.** Hiervon soll an dieser Stelle nur das Wichtigste hervorgehoben werden. Die Blätter sind dorsiventral. Von den in der Flächenansicht polygonal abgeflachten Epidermiszellen sind die der Blattoberseite groß und doppelt so hoch wie die der Unterseite. Ihre Außenwände sind ziemlich stark verdickt

und kutinisiert. Unter der oberen Epidermis liegt ein ein- oder zweischichtiges Hypoderm. Das Palisadengewebe besteht aus 3—4 Zellreihen, die nach innen zu beträchtlich an Länge abnehmen und daher ohne scharfe Grenze in das aus 6—8 Lagen  $\pm$  runder Zellen zusammengesetzte Schwammparenchym übergehen. Die kleinen Spaltöffnungen liegen ausschließlich auf der Blattunterseite im Niveau der Epidermis und haben keine Nebenzellen. Infolge der stark entwickelten äußeren Kutikularleisten der Schließzellen ist der Vorhof ziemlich groß, während Hinterhof und innere Kutikularleisten fast gar nicht hervortreten. Der Leitbündelstrang des Blattmittelnerven hat im Querschnitt die Form einer vollkommen geschlossenen, flachen Ellipse und wird aus zahlreichen kleinen, auf der Außenseite mit je einer Bastichel versehenen Gefäßbündeln gebildet. In dem kurzen Blattstiel dagegen verlaufen 9, voneinander durch Parenchymgewebe scharf getrennte und ungleich große Leitstränge, die in einem flachen, nach oben geöffneten Bogen gelagert sind. Der mittlere größte Leitstrang setzt sich seinerseits aus 5 einzelnen Gefäßbündeln zusammen, die in der Form eines oben nicht ganz geschlossenen Ringes gelagert und je in eine dünne Bast-scheide eingeschlossen sind. Bei den übrigen 8 Leitsträngen nimmt nach den Seiten zu die Zahl der einzelnen Gefäßbündel ab, so daß die seitlichen nur noch aus je einem Gefäßbündel bestehen.

**Stammstruktur:** Die Zellen des nur schwach entwickelten Korkes haben stark verdickte Außenwände. In der primären Rinde verlaufen einzelne kleine Bastbündel und außerdem 6 Gefäßbündel, die nach außen zu von einer Bast-scheide aus ziemlich dünnwandigen Elementen umgeben sind und aus einreihigen Markstrahlen und ein- bis wenigreihigen Hadrom- bzw. Leptomstrahlen bestehen. Das Perizykel stellt wohl nur in der Jugend einen geschlossenen Bastring dar, der schon frühzeitig zerreißt und dann durch Parenchym- und Sklerenchymzellen ergänzt wird. In der sekundären Rinde wechseln breitere Leptombänder mit meist schmaleren, konzentrisch angeordneten Bändern aus stark verdickten Bastzellen ab. Von den sehr zahlreichen Markstrahlen sind nur die primären 5—8reihig, die übrigen schmaler und meist 3—2 reihig. Der Holzkörper ist ziemlich locker gebaut. Die schmalen Holzstrahlen bestehen aus ziemlich kleinumigen, oft beieinander liegenden Netzgefäßen mit einfacher Perforation, aus spärlichen dickwandigen Libriformfasern und reichlichem, dünnwandigem Holzparenchym. Zwischen den stark getüpfelten Markzellen sind zahlreiche Sklerenchymzellen eingelagert.

Der geschlossene Leitbündelstrang des Blütenstiels hat die Form eines flachen Dreiecks und wird außen von Bastzellen begleitet. — Die Ovarienwand besteht aus 2 Schichten: Die innere bildet ein dünnes, zusammenhängendes Gewebe aus zartwandigen Elementen, in dem die kleinen Gefäßbündel verlaufen. Die äußere, mächtig entwickelte Schicht hingegen ist in zahlreiche warzenförmige, seitlich  $\pm$  isolierte Zellkomplexe aufgeteilt, deren Mitte von sehr dickwandigen Bastfasern und einzelnen, sehr schmalen Tracheidensträngen eingenommen wird.

Von Kristallen finden sich nur Kristalldrusen, und zwar im Rindenparenchym des Stengels, Blattstieles und der Blattmittelnerven und im Mark des Stengels und Blütenstiels.

Schleimzellen finden sich in den Blättern, und zwar sind hier die Außenwände der Hypodermis-schicht mit schleimigen Verdickungsschichten versehen.

Die *M.* unterscheiden sich anatomisch von den *Marcraviac.* und *Guttiferac.* vor allem durch das Fehlen jeglicher Harzelemente und von den *Theac.* durch das Fehlen der für diese charakteristischen Sklereiden. Mit den *Ochnac.* haben sie die rindenständigen Gefäßbündel gemeinsam und stimmen mit ihnen auch im Bau des Holzes in mancher Hinsicht überein, während sie in beiderlei Beziehung von den *Eucryphiac.* stark abweichen. Die ziemlich regelmäßige Anordnung der Bastzellen der sekundären Rinde in konzentrischen Schichten findet sich bei den *Chlaenac.* wieder\*).

\*) Anmerkung. Erst bei der Drucklegung konnten die Verf. die Arbeit von Beauvisage (a. a. O.) einsehen, so daß dessen Angaben über *Medusagynae* bei der vorliegenden auf eigenen Untersuchungen beruhenden Darstellung der anatomischen Verhältnisse nicht mehr berücksichtigt werden konnten. Es möge hier nur erwähnt werden, daß Beauvisage in einigen Punkten von obigem abweicht. So erwähnt er vor allem nicht die rindenständigen Gefäßbündel, auf die schon Hemsley (a. a. O.) hingewiesen hat, und gibt neben den Oxalatdrusen noch Oxalatprismen an.

**Blütenverhältnisse.** Zu den unter »Merkmale« gemachten Angaben ist noch hinzuzufügen, daß die zahlreichen (etwas über 100) in 4–5 Umläufen stehenden Stam. von außen nach innen an Länge abnehmen und die innersten anfangs bis an die Narben heranreichen (Fig. 31 B). Das Ovar ist in der Mitte am Scheitel abgestutzt und die Griffel, welche nur wenig kürzer sind als der Ovar, sind an der Peripherie von dessen Scheitel senkrecht nach oben gerichtet, während sie später — zur Zeit, wo die Filamente verkürzt nur die Mitte des Fruchtknotens erreichen, — schräg abstehen. Sehr auffallend ist die Stellung der Samenanlagen; in jedem der mehr als 20 Fächer stehen meist 2, bisweilen auch 3 Samenanlagen übereinander; aber wie die Abbildung in Hookers Icones anzeigt und eigene Prüfung ergab, in vollkommen entgegengesetzter Orientierung (Fig. 31 H, J).

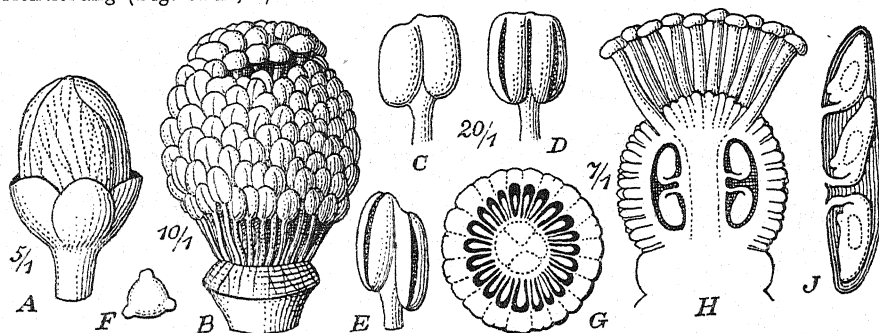


Fig. 31. *Medusagyne oppositifolia* Bak. A Knospe. B Andrözeum und Gynäzeum. C–E Anthere; C von hinten, D von vorn, E mit Verschiebung der Theken. F Pollen. G Querschnitt durch das Ovar. H Längsschnitt durch dasselbe. J Fruchtknoten mit 3 Samenanlagen im Längsschnitt. (Nach einer nicht veröffentlichten Zeichnung von Pierre und nach eigener Untersuchung.)

**Frucht und Samen.** Die länglichen und brüchigen Kapsel Früchte haben eine warzige Oberfläche. Beim Aufspringen lösen sich die Karpelle von einer Kolumella ab und spreizen auseinander, bleiben jedoch oberwärts miteinander verwachsen, so daß die Frucht im geöffneten Zustande schirmförmig ist. An der Basis des Samens ist der Flügel besonders breit ausgebildet. Über den Embryo und das Nährgewebe ist leider nichts bekannt; aller Wahrscheinlichkeit nach fehlt jedoch das letztere.

**Geographische Verbreitung.** Die bis jetzt bekannte einzige Art der Familie gehört dem durch mehrere monotypische Endemismen ausgezeichneten Gebiet der Seychellen an.

**Verwandtschaftliche Beziehungen.** In ihrem Blütenbau erinnert die Gattung *Medusagyne* ziemlich stark an die australischen und chilenischen *Eucryphiac.*, welche zwar im Gegensatz zu *Medusagyne* 4zähligen Kelch und vierblättrige Blumenkrone besitzen, aber wie *Medusagyne* zahlreiche Stam. und zahlreiche Karpelle mit freien Griffeln aufweisen; auch die Antheren sind bei beiden Gattungen ziemlich ähnlich. Doch ist an eine engere Verwandtschaft dieser Familien, welche zwar beide der polystaminalen und polykarpischen Stufe angehören, nicht zu denken. Die *Eucryphiac.* weichen ab durch das Vorhandensein verwachsener Stip., durch längere Blütenachse, welche tutenförmige Umwallungen um die einzelnen Stam. ausgliedert, und durch zahlreiche zweireihig stehende epitrope Samenanlagen. Unter Berücksichtigung der Blütenverhältnisse und des anatomischen Baues findet diese bis jetzt monotypische Familie am besten ihren Platz zwischen den *Eucryphiac.* und *Ochnac.* Hallier (Beih. Bot. Zentralbl. XXXIX [1921] II, 160) ist der Meinung, daß die Gattung wie auch *Eucryphia* und die *Quinaceae* vielleicht den *Linaceae* zugerechnet werden könnten, nachdem er früher (Beih. Bot. Zentralbl. XXIII [1908] II, 141–142) *Eucryphia* und *Medusagyne* als mit den *Cunoniaceen* verwandt bezeichnet hatte. Beauvisage (a. a. O.) glaubt an eine Verwandtschaft mit *Bonnetia* und *Archytaea*.

Einzige Gattung:

*Medusagyne* Bak., Fl. Maur. and Seychell. (1877) 16. — (*Medusogyna* Post et O. Ktze., Lexic. Gen. Phaner. [1903] 356.)

*M. oppositifolia* Bak. a. a. O. (Fig. 31), Seychellen, auf den Bergspitzen der Insel Mahé in einer Höhe von ca. 600 m wachsend.



## Ochnaceae

von

E. Gilg.

Mit 14 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** De Candolle, Ann. Mus. hist. nat. Paris XVII (1811) 398 und Prodr. I. (1824) 735. — Endlicher, Gen. (1836—40) 1141. — Planchon in Hook., Lond. Journ. Bot. V. (1867) 584, VI. (1868) 1. — Engler in Nov. Acta Leop.-Carol. Acad. XXXVII. n. 2 (1874) und in Mart., Fl. Brasil. XII. 2. (1876) 298. — Bentham et Hooker, Gen. plant. I. (1862) 316 et (*Savagesiae*) 120. — Baillon, Hist. des plantes IV. (1873) 357 et 339. — A. W. Bennett in Hook., Fl. Brit. Ind. I. (1872) 523. — Oliver in Oliver, Fl. trop. Afr. I. (1868) 315. — Eichler in Mart., Fl. Bras. XIII. 1. (1871) 397 und Blütendiagramme II. (1878) 257.

Ph. van Tieghem, Sur le genre Lophire considéré comme type d'une famille distincte, les Lophiracées, in Journ. de Bot. XV. (1901) 169—194 (1)\*; Epiblépharide, genre nouveau des Luxembourgiacées l. c. 389—394 (2); Deux Ochnacées nouvelles, intéressantes par leur habitat géographique, in Bull. Mus. d'Hist. Nat. VIII. (1902) 47—52 (3); L'embryon des Ochnacées et son emploi dans la définition des genres l. c. 208—218 (4); Le cristarque dans la tige et la feuille des Ochnacées, l. c. 266—273 (5); Sur la préfloraison des Ochnacées l. c. 273—279 (6); Quelques genres nouveaux d'Ochnacées. Constitution actuelle de la famille l. c. 371—381 (7); Cercouratée et Monoporide, deux genres nouveaux d'Ochnacées l. c. 433—436 (8); Encore quelques genres nouveaux d'Ochnacées. Tableau résumant la composition actuelle de la famille l. c. 543—549 (9); Sur une Ouratée de l'Ascension l. c. 614—615 (10); Sur les Ochnacées, in Ann. Sc. Nat. 8. sér. XVI. (1902) 161—416 (11); Sétouratée, Campylosperme et Bisétaire, trois genres nouveaux d'Ochnacées, in Journ. de Bot. XVI. (1902) 33—47 (12); Subdivision du genre Ochne et constitution actuelle de la Tribu des Ochnées, l. c. 113—128 (13); Constitution nouvelle de la famille des Ochnacées, l. c. 181—212 (14); Périlepharide, genre nouveau des Luxembourgiacées, l. c. 289—291 (15); Quelques espèces nouvelles d'Ochnacées I., in Bull. Mus. d'Hist. Nat. IX. (1903) 30—35, II. 73—89, III. 156—165 (16); Liste des Ochnacées de Madagascar l. c. 240—243 (17); Sur la germination des Ochnacées l. c. 286—287 (18); Nouvelles observations sur les Ochnacées, in Ann. Sc. Nat. 8. sér. XVIII. (1903) 1—60 (19); Proboscelle, genre nouveau d'Ochnacées, in Journ. de Bot. XVII. (1903) 4—5 (20); Biramelle et Pléopétale, deux genres nouveaux d'Ochnacées, l. c. 96—100 (21); Sur le genre Strasburgérie, considéré comme type d'une famille nouvelle, les Strasburgériacées l. c. 198—204 (22); Sur les Luxembourgiacées, in Ann. Sc. Nat. 8. sér. XIX. (1904) 1—96 (23); Sur le genre Wallacea, considéré comme type d'une famille nouvelle, les Wallaceacées, in Bull. Mus. Hist. Paris X. (1904) 145—150 (24); Sur les faisceaux médullaires de la tige et du pédoncule floral des Godoyées, in Journ. de Bot. XVIII. (1904) 53—64 (25); Sur les franges sécrétrices des stipules et des sépales chez les Godoyées l. c. 105—109 (26); Supplément aux Ochnacées, in Ann. Sc. Nat. 9. sér. V (1907) 158—192 (27).

Engler, *Ochnaceae africanae*, in Englers Botan. Jahrb. XXVII. (1893) 75. — V. Bartelletti, Studio monografico intorno alla famiglia delle *Ochnaceae* e specialmente delle specie malesi, in Malpighia XV. (1901) 105—174, t. 5—11. — E. Gilg, *O. africanae*, in Englers Bot. Jahrb. XXXIII. (1903) 231; Beiträge zur Kenntnis der *Ochnac.* in Festschrift Prof. Ascherson (1904) 97—117. — E. Ule in Notizblatt Bot. Garten u. Mus. Berlin-Dahlem VI. Nr. 60 (1915) p. 335. — E. Gilg in E.-P., III. 6. (1893) 131.

**Merkmale.** Blüten ♂, strahlig, oder selten  $\pm$  zygomorph. Sep. 5, selten bis 10, frei oder an der Basis leicht verwachsen, meist die äußeren stark hohl und  $\pm$  lederartig, am Rande trockenhäutig und oft hochblattartig gefärbt, in der Knospenlage dachig. Pet. meist 5, sehr selten 10, fast durchweg in der Knospe gedreht, frei, hinfällig, zur Blütezeit ausgebreitet. Stam. an der Basis oder auf der verlängerten Blütenachse stehend, unterständig, so viel als Pet. oder doppelt so viel oder  $\infty$ , selten 8, 5 oder 1, aufgerichtet oder nach innen geneigt, gleichartig oder ungleichartig, oft einseitswendig, d. h. nach einer Seite der Blüte hin gebogen. Filamente meist sehr kurz, seltener fadenfg. verlängert, oft ausdauernd. Staminod. fehlend oder spärlich bis zahlreich, 1—3reihig. Antheren zweifächerig (aber 4-locellat), meist sehr lang, selten nur kurz, mit dem Filament völlig fest verwachsen, häufig mit deutlichen Querrunzeln oder -Falten versehen, meist an der Spitze mit Poren sich öffnend, seltener mit Längs-

\*) Die zahlreichen Arbeiten van Tieghems wurden mit fortlaufenden, in Klammern gesetzten Nummern versehen, um das Zitieren zu vereinfachen.



rissen aufspringend. Karpelle 2–5, seltener 10–15, oft frei voneinander, aber mit gemeinsamem Griffel versehen, der  $\pm$  verlängerten, nach der Blütezeit dick und fleischig werdenden Blütenachse aufsitzend, oder zu einem 1–10 fächerigen oder seltener unvollständig gefächerten Ovar verwachsen, dieses zentrisch oder exzentrisch liegend. Griffel fadenförmig, d. h. aus so vielen als Karpelle vorhanden sind, zusammengewachsen, einfach, seltener an der Spitze in ebenso viele Lappen geteilt als Ovarfächer vorhanden sind, mit einfacher terminaler Narbe. Samenanlagen in jedem Karpell oder Ovarfach 1 oder 2 bis  $\infty$ , aufsteigend oder selten hängend, stets mit ventraler Raphe. Frucht sehr verschieden, häufig aus 1–10 der fleischig gewordenen, stark angeschwollenen, verlängerten Blütenachse aufsitzenden Steinfrüchten gebildet, selten eine mit 5 Steinfächern versehene Beere, oft eine mit lederartiger oder stark holziger Wand versehene, nicht aufspringende oder scheidewandspaltige Kapsel mit 2–5 Fächern, oder seltener unvollständig gefächert. Samen in jedem Karpell oder Fache 1 oder wenig bis  $\infty$ , in der Größe sehr verschieden, mit häutiger oder harter, oft geflügelter Samenschale versehen. Nährgewebe reichlich, fleischig, oder ganz fehlend. Embryo ziemlich groß, stielrund, gerade oder selten stark gekrümmt, mit stielrunden oder dickfleischigen Kotyledonen. Stämmchen nach oben oder bei gekrümmten Samen nach unten gerichtet. — Etwa 370 Arten, Bäume oder Sträucher, selten Halbsträucher oder Kräuter, stets mit abwechselnden, einfachen, sehr selten gefiederten Blättern, immer mit Stip. versehen. Blätter selten häutig, fast durchweg  $\pm$  lederartig, starr, dabei aber meist elastisch biegsam, glänzend, kahl, sehr selten behaart, Mittelnerv stark vorspringend, ebenso wie meist auch die sehr zahlreichen Seitennerven und Venen, welche oft alle zueinander parallel verlaufen und senkrecht auf dem Mittelnerven stehen, meist am Rande scharf gesägt, selten ganzrandig. Blüten oft ziemlich groß, schön gelb, selten weiß oder rötlich, in einfachen oder zusammengesetzten Rispen oder Trauben stehend. Stengel stets mit rindenständigen, oft auch markständigen Gefäßbündeln.

**Vegetationsorgane.** Die *O.* sind meistens Bäume oder Sträucher, seltener Halbsträucher, sehr selten Kräuter, nie windend. Die Blätter stehen durchweg abwechselnd. Sehr selten sind sie häutig, meist  $\pm$  starr lederartig, dabei aber doch elastisch biegsam infolge der zahlreichen, unter der Epidermis verlaufenden mechanischen Zellen. Fast durchweg sind sie auf beiden Seiten völlig kahl und glänzend, selten schwach behaart. Die Nervatur ist bei einer großen Anzahl der *O.* sehr charakteristisch, ganz ähnlich derjenigen der Gattung *Calophyllum* (*Guttiferae*). Die Nerven 2. Grades und die Venen sind hier nämlich ungemein zahlreich und meist beiderseits deutlich schwach vorspringend, sie verlaufen untereinander streng parallel und stehen auf dem Mittelnerven  $\pm$  senkrecht auf (vgl. Fig. 40, 41, 42). — Es kommen aber bei einigen Gattungen auch andere Nervaturen vor, so z. B. bei *Ochna* und den meisten Arten von *Ouratea* eine teils deutlich, teils undeutlich netzartige (vgl. Fig. 38 u. 44 F), undeutlich hauptsächlich bei sehr dick lederartigen Blättern, bei welchen oft die Venen überhaupt ganz unsichtbar sind. Die Blätter sind fast durchweg einfach, äußerst selten gefiedert, meist am Rande scharf gesägt, häufig sind die Sägezähne dabei in lange, starre, hornartige Spitzen ausgezogen, neben denen sich noch  $\pm$  lang gestielte Drüsen befinden können (*Luxemburgia*) (Fig. 44 F); sehr selten sind die Blätter ganzrandig. Durchweg finden sich bei den *O.* kleine, häutige, friemliche, oft gewimperte Stip. Meist fallen dieselben sehr früh ab, lassen dann aber eine deutliche Narbe zurück (Fig. 38 A), bei manchen Gattungen dagegen bleiben sie bestehen bis zum Abfall der Laubblätter. Bei den altweltlichen Arten der Gattung *Ouratea* stehen die Stip.  $\pm$  hoch in der Achsel des Laubblattes und sind meist miteinander verwachsen, manchmal aber auch (Ser. *Calophyllae*) fast völlig frei.

**Anatomisches Verhalten.** Im anatomischen Bau des Stengels stimmen alle Gattungen der *O.* durchaus überein, und nur in den allerunwesentlichsten Punkten finden wir kleine Abweichungen. Die Gefäße sind stets ziemlich englumig und liegen (auf dem Querschnitt) meist unregelmäßig durch das Holz zerstreut, oft aber auch in mehr oder weniger deutlichen, manchmal sogar durchweg in radialen Reihen. Die Gefäße sind stets einfach perforiert; die Zellen, welche die Gefäße zusammensetzen, sind nur kurz, weshalb man die nur wenig schief gestellten Querwände bzw. Ringe auffallend häufig sieht. Manchmal kann man auch »Krüppelformen« dieser Perforationen beobachten, da nämlich hier und da (in allen Schichten des Holzes) noch ein paar Sprossen

in allen möglichen Stadien der Auflösung stehen geblieben sind. Dieses Vorkommen ist aber sehr selten, und gerade die »Krüppelformen« der Perforationen machen es doch sehr wahrscheinlich, daß wir hier abnorme Bildungen vor uns haben. Ich möchte dies deshalb betonen, weil Solereder (System. Wert der Holzstruktur S. 94) angibt, daß sich bei den *Ochnac.* normalerweise beide Typen der Perforation vorfinden. —

Das Holzparenchym ist bei den *O.* gewöhnlich nur spärlich entwickelt, manchmal etwas reichlicher, wenn überall im Libriform vereinzelte Parenchymzellen eingesprengt liegen. Sehr verschieden verhalten sich die einzelnen Arten der großen Gattungen sowohl, wie die Gattungen gegeneinander in bezug auf das Holzprosenchym. Bei *Ouratea* besitzen sehr viele Arten typische hofgetüpfelte, mittelmäßig verdickte Tracheiden. Andere Arten dagegen zeigen fast ausschließlich echtes Libriform, dessen Wände bis zum Verschwinden des Lumens verdickt sind, und die nur ziemlich spärliche linksschiefe Tüpfel aufweisen. Zwischen diesen beiden Extremen finden sich nun alle Übergänge. Oft ist es sehr schwierig festzustellen, ob einfache oder behöftete Tüpfel vorliegen. Oft sind auch noch bei Libriformfasern mit fast völlig verdrängtem

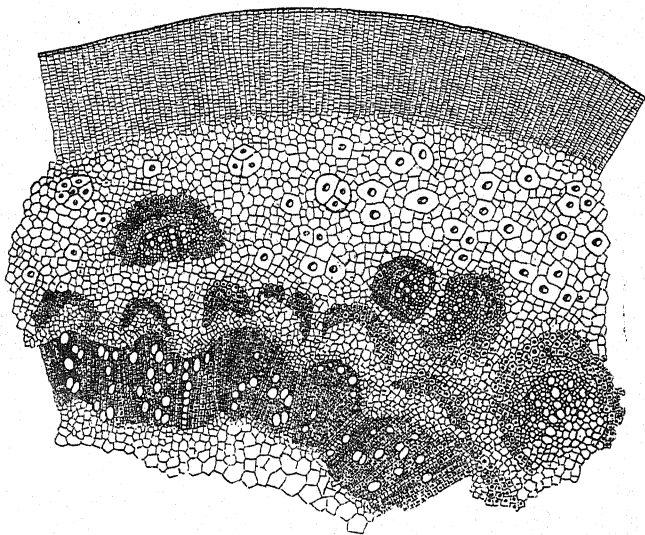


Fig. 32. Stammquerschnitt von *Lophira alata* Banks mit sehr zahlreichen, rindenständigen (und markständigen) Gefäßbündeln. Vergr. etwa 30/1. (Original.)

Lumen behöftete Tüpfel ausgebildet, aber ganz außerordentlich spärlich, so daß es auch auf Längsschnitten verhältnismäßig nur selten gelingt, solche festzustellen. Die Markstrahlen sind zumeist einreihig, dieselben wechseln aber stets ab mit bis zu 4-, ja sogar 6reihigen. Die Rinde enthält durchweg oft sehr große Mengen von Steinzellen (Fig. 32). Neben diesen kommen aber auch häufig Bastbündel hier vor, welche sich aus einer großen Anzahl von sehr dünnen und ungemein langen, bis zum Verschwinden des Lumens verdickten Bastfasern zusammensetzen.

van Tieghem (a. a. O. [11] 166ff.; a. a. O. [5] 266ff.) gibt für die *Ochnac.* im engeren Sinne (*Ochna*, *Ouratea*, *Brackenridgea*, *Elvasia*) ein anatomisches Charakteristikum an, das die ganze Gruppe auszeichnet. Während nämlich die äußere Rindenschicht aus gewöhnlichen Zellen ohne besondere Charaktere gebildet ist, besteht die zweite Rindenschicht aus Zellen, die einen Sphärokristall von Kalkoxalat enthalten; die Membran dieser Zellen ist nach innen und auf den Seiten stark verdickt und verholzt, nach außen dagegen bleibt sie eine dünne Zellulosehaut; die Zellen bilden so eine feste Kapsel, die den Sphärokristall umgibt. Die Zellen haben also auf Querschnitten die Form eines nach außen geöffneten Bogens. Wenn man die Entwicklung dieser Zellschicht im jungen Stengel verfolgt, so sieht man, daß der Sphärokristall sich sehr früh in der lebenden, dünnwandigen Zelle bildet; dann verdickt sich die Wand innen

und an den Seiten durch konzentrische Schichten bis zur Berührung mit dem Sphärökristall, den sie nach außen drängt und innen eng umhüllt, während Plasma und Zellkern verschwinden und die Zelle abstirbt. Verf. gebraucht für diese Zellschicht den Namen »cristarque«, der andeuten soll, daß die Zellen Kristalle hervorbringen und im Bogen verdickt sind. Das »cristarque« ist immer hier und da in seiner Breite und Länge durch Gruppen von gewöhnlichen Zellen unterbrochen, die keinen Kristall haben und unverdickt sind. Manchmal sind diese Unterbrechungen nur in geringer Anzahl vorhanden, schmal und kurz, manchmal sind sie sehr genähert und breit. Zwischen diesen Extremen finden sich alle Übergänge. In einigen Fällen kommt es auch vor, daß statt des Sphärökristalles ein einfacher dicker prismatischer Kristall vorhanden ist oder mehrere kleine Prismen. Das Periderm der *O.* nimmt seine Entstehung entweder in der Epidermis oder in der Exodermis, jener Zellschicht, die immer zwischen Epidermis und »cristarque« erhalten bleibt.

Rinde, Markstrahlen und Mark enthalten oft große Mengen von Gerbsäure, so daß diese Teile der trockenen Pflanze tief dunkelrot gefärbt erscheinen. Ausgenommen von dieser Färbung sind aber sehr häufig Zellen, die unregelmäßig im Marke zerstreut liegen und deren Wand eine bedeutendere Stärke aufweist als die der übrigen. Das Mark der meisten *O.* mit Ausnahme der *Sauvagesiae* bleibt wahrscheinlich für die ganze Lebensdauer der Pflanze erhalten, wenigstens fand ich dasselbe bei den ältesten mir zugänglichen Zweigen nie auch nur im geringsten obliteriert. Bei den *Sauvagesiae* findet sich dagegen dasselbe meist schon in jungen Zweigen vollständig zerstört. — Von größtem systematischem Wert für die *Ochnac.* ist der Umstand, daß sie durchweg in der Rinde Gefäßbündel aufweisen (Fig. 32). Während dieselben sich bei vielen Gattungen häufig zeigen (*Lophira* [Fig. 32]), finden sie sich bei anderen wieder nur sehr spärlich (2—3) und sind auch bei diesen Gattungen oft in der Größe sehr reduziert. So kann es nicht so sehr auffallen, daß diese Eigenschaft bisher übersehen wurde. Vor allem wird durch diese durchgehende anatomische Eigenschaft auch bewiesen, daß die *Sauvagesiae* ohne jeden Zweifel mit den *Ochnac.* zusammengehören, was Engler schon früher (a. a. O.) auf Grund der morphologischen Eigentümlichkeiten in übersichtlicher Weise festgestellt hatte. So zeigen vor allem die *Sauvagesiae*-Gattungen *Schuurmansia* und *Lavradia* in ausgezeichnet schöner Weise die rindenständigen, regelmäßig orientierten Bündel, weniger deutlich und nur spärlich finden sie sich bei *Sauvagesia* und *Leitgebia*. Von *Neckia* stand mir leider kein genügend sicheres Material zu Gebote. — Leicht ließ sich auch anatomisch feststellen, daß die Gattung *Tetramerista*, welche bisher von allen Bearbeitern der *O.* aufgeführt worden war, aber überall die größten Ausnahmen machte, gar nicht hierher gehört, sondern zu den *Theac.* zu stellen ist.

Wie leicht nachzuweisen ist, stellen diese rindenständigen Bündel Blattspurstränge vor, welche aber eben in sehr charakteristischer und bei anderen Pflanzenfamilien nur selten vorkommender Weise eine lange Strecke in der Rinde senkrecht verlaufen. — Bei allen *Sauvagesiae* treten ferner in der Rinde und auch häufig im Marke Schleimschläuche oder -gänge auf, letztere besonders schön bei *Schuurmansia Henningsii*. —

Häufig finden sich in Rinde und Mark auch Drüsen von oxalsaurem Kalk, nie dagegen sind Rhaphiden vorhanden. — Die Blätter der *O.* sind durchweg bilateral gebaut und besitzen wenig auffallendes oder übereinstimmendes. Die dicken starren Blätter zeigen meist zahlreiche dickwandige unregelmäßig gestellte Strebezellen, und meist verlaufen noch zahlreiche Stränge von mechanischen Zellen unter der Epidermis. Der Blattrand besonders ist meist durch starke Bastbelege vor Zerreißen geschützt, vor allem bei den Arten und Gattungen, welche echte Fiedernerven und -venen besitzen, deren Blätter also leicht vom Rande her einreißen würden. Der Blattmittelnerv ist oft sehr stark ausgebildet und zeigt dann einen stengelähnlichen Bau. Meist ist er von einem sehr dicken Bastring umschlossen, welcher vor allem den Blättern der *O.* ihre Elastizität verleiht. Bei der Gattung *Elvasia* finden wir die Mittelrippe zusammengesetzt aus 6—10 nebeneinanderliegenden Bündeln, von welchen jedes für sich von mächtigen lokalen Bastbelegen umschlossen ist. — Auf Grund des anatomischen Befundes mußte die bisher schon bei verschiedenen Familien, insbesondere den *Dipterocarpaceae*, untergebrachte Gattung *Lophira* naturgemäß zu den *O.* gestellt werden.

**Blütenverhältnisse.** Die Blüten der *O.* sind durchweg axillären Ursprungs. Sie

können in den Achseln gewöhnlicher Laubblätter stehen und zeigen fast stets 2 Vorblätter; meist aber sind erstere auf Hochblätter reduziert, so daß traubige oder rispige Blütenstände resultieren. In manchen Gattungen fehlen sogar die Trag- und Vorblätter vollkommen. Bei *Luxemburgia*, *Sauvagesia* u. a. Gattungen zeigen dagegen auch die Hochblätter oft an ihrer Basis noch deutliche Stip. Bei den *Sauvagesieae* kommt es häufig vor, daß an Stelle der einen axillären Blüte durch Verzweigung der Blütenstielchen Blütengruppen entstehen, welche sich als Dichasien mit Schraubeltendenz (zuweilen reine Schraubeln) erweisen (vgl. Eichler, Blütendiagramme II. 529). Die Sep. sind meist in der Zahl 5 entwickelt, frei, nur bei *Cespedesia* am Grunde

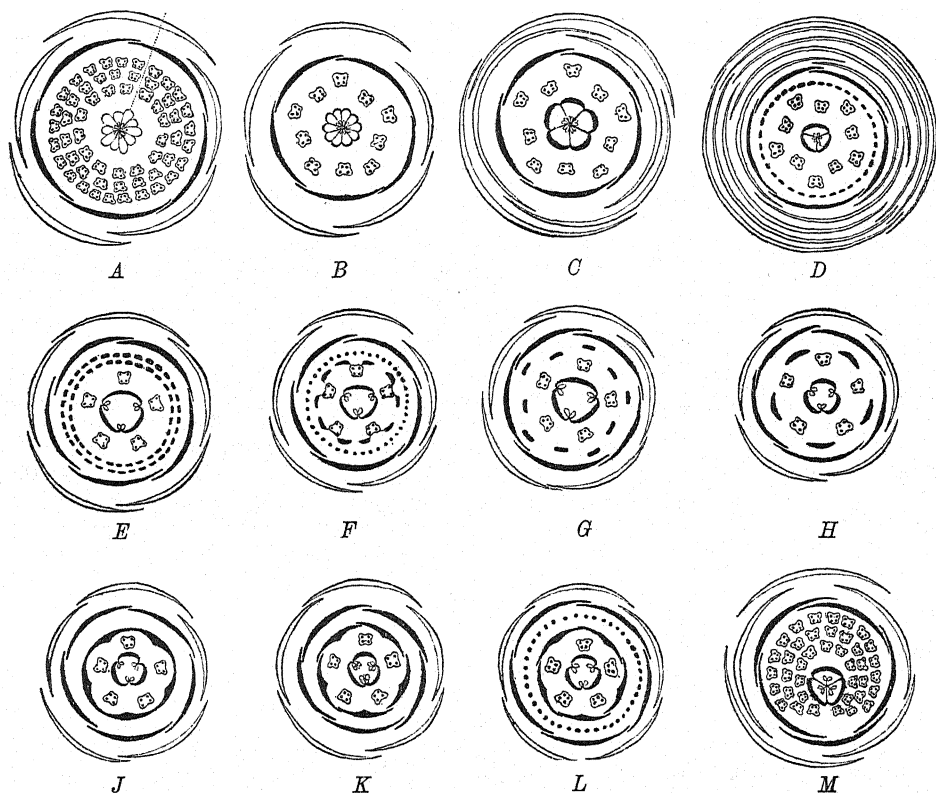


Fig. 33. Diagramme von: A *Ochna leucophloeos* Hochst.; B *Ouratea polygyna* Engl.; C *Godoya antioquiensis* Planch.; D *Blastemanthus gemmiferus* (Mart. et Zucc.) Planch.; E *Wallacea insignis* Spruce; F *Neckia serrata* Korth.; G *Poecilandra retusa* Tul.; H *Leitgebia guianensis* Eichl.; J *Sauvagesia racemosa* St. Hil.; K *S. tenella* Lam.; L *Lavradia glandulosa* St. Hil.; M *Luxemburgia nobilis* Eichl. (Alles nach Engler.)

leicht verwachsen, meist ungleich groß und oft auch verschiedenartig, aktinomorph oder selten leicht zygomorph. Bei den meisten Gattungen sind alle Sep.  $\pm$  lederartig, hohl, breit, dachig, bei anderen dagegen sind nur die äußeren starr, die inneren dagegen häutig und oft hochblattartig gefärbt. Die Zahl der Sep. variiert in manchen Gattungen nicht unbedeutend. So kommen Arten von *Ouratea* vor, die bis zu 8 Sep. aufweisen, eine Art von *Elvasia* zeigt 3–4 Sep., *Blastemanthus* dagegen stets 10 (Fig. 34 C, D und 33 D). Diese »überzähligen« Sep. wurden von vielen Forschern als Vorblätter gedeutet, doch hat Engler a. a. O. gezeigt, daß kein stichhaltiger Grund vorliegt, nicht von 10 Sep. zu reden. — Die Pet. sind in der Knospenlage, wie Engler nachgewiesen hat, fast durchweg gedreht. *Luxemburgia* macht insofern eine Ausnahme, als man hier auch nicht selten dachige Knospenlage findet (vgl. Fig. 33 M). Meist finden wir 5 Pet. ausgebildet, doch steigert sich diese Zahl bei *Elvasia* manchmal auf 6, bei *Ochna* sogar auf 10.

Van Tieghem beschreibt für die *Ochnac.* (in seinem engeren Sinne) eine eigentümliche Art der Knospendeckung (a. a. O. [11] 179—181, a. a. O. [6]); diese ist quincuncial, aber häufig mit einer bemerkenswerten Abweichung vom gewöhnlichen Typus. Das dritte Sep. nämlich (das also mit einem Rande deckt, an dem anderen gedeckt wird) ist auf der bedeckten Seite tangential in zwei Flächen gespalten, von denen die eine breiter und weicher ist, zugleich mit Gefäßbündeln versehen, während die andere schmaler und härter ist und keine Gefäßbündel aufweist; die beiden letzten (inneren, gedeckten) Sep. sind an beiden Rändern ebenso gespalten. Infolge dieser Ausbildung umgreifen die dedoublierten Ränder mit ihren beiden Flächen die einfachen Ränder der benachbarten Sep., was dem Zusammenschluß des Kelches in der Knospe eine große Festigkeit verleiht. Diesen Typus der quincuncialen Präfloration bezeichnet van Tieghem als *préfloraison quinconciale engrénée*. Die Entstehung dieser Verdoppelung ist folgende: Die innere größere, mit Gefäßbündeln versehene Fläche ist das ganze Sep.; auf seiner Rückenseite bildet sich dort, wo der bedeckende Rand des benachbarten Sep. aufhört, zunächst eine Längsrippe aus, die sich dann verbreitert und über den bedeckenden Rand legt, den sie nun ihrerseits bedeckt; diese sekundäre Fläche ist also eine Emergenz des Sep.; z. B. wird ein Rand des ersten (gänzlich äußeren) Sep. von einer Emergenz des vierten Sep. und der andere Rand des ersten Sep. von der Emergenz des inneren Randes des dritten Sep. überwallt. So kommt es, daß schließlich die beiden äußeren Sep. an beiden Rändern bedeckt sind und die beiden inneren Sep. mit ihrer Emergenz auf beiden Seiten decken. Dies Verhalten findet sich bei den neuweltlichen und den meisten altweltlichen Arten von *Ouratea*, bei einigen der letzteren ist keine flächenförmige Emergenz entwickelt, sondern nur ein leichter Vorsprung. Bei *Ochna*, *Elvasia* und *Hostmannia* ist die Präfloration einfach quincuncial. Zugleich mit der beschriebenen Abweichung der Deckung des Kelches kommt bei denselben Arten eine eigentümliche Art der Deckung der Pet. vor, die van Tieghem als *préfloraison cloisonnée* bezeichnet (a. a. O. [11] 181—183; a. a. O. [6]). Die Pet. sind in der Knospenanlage gedreht, jedes hat also einen deckenden und einen bedeckten Rand; der bedeckte Rand des Petalums wächst nach innen aus, indem er sich zwischen dem korrespondierenden epipetalen Stam. und dem benachbarten episepalen Stam. einschiebt, dann schreitet das Wachstum zwischen dem Andrözeum und dem Griffel vor, um den sich der Rand spiralg einrollt. Alle Pet. verhalten sich in dieser Beziehung gleich; auf einem Querschnitt durch die Mitte der Knospe gewinnt man daher das Bild, daß die Knospe an der Peripherie durch 5 radiale Wände in 5 viereckige Fächer geteilt ist, die je 2 Stam. einschließen, während im Zentrum die eingerollten Ränder der Pet. ein fünfeckiges Fach begrenzen, in dem der Griffel steht.

Im Bau des Andröceums finden wir sehr variable Verhältnisse (vgl. Engler a. a. O. S. 11). Bei manchen Gattungen, wie *Ochna* (Fig. 33 A), *Cespedesia* und *Lophira* finden wir  $\infty$  fruchtbare Stam., welche bei den beiden ersten Gattungen ungefähr in 3, bei der letzteren in 3—5 sehr undeutlichen Kreisen angeordnet sind. Bei allen anderen Gattungen nun treten Reduktionen in der Art ein, daß entweder die Zahl der Stam. vermindert wird, daß also nur noch 2 oder gar nur 1 Kreis von Stam. zur Entwicklung gelangt, oder daß 1 oder 2 Kreise von Stam. staminodial werden (vgl. Fig. 33). So finden wir also bei *Ouratea*, *Godoya* Sekt. *Eugodoya* und *Elvasia* 2 alternierende Kreise von fruchtbaren Stam. (Fig. 33 B, C), bei *Euthemis* sogar nur noch 1 Kreis, manchmal werden aber bei der letzteren Gattung zwischen den Stam. noch kleine fädige Stam. beobachtet. — Bei *Blastemanthus* finden wir 2 Kreise von fertilen Stam. entwickelt, an deren Außenseite 1 Kreis von Staminod. alterniert (Fig. 33 D). Bei *Poecklandra*, *Wallacea*, *Neckia*, *Schuurmansia* sind dagegen nur noch 5 Stam. fruchtbar, während die beiden äußeren Kreise zu Staminod. geworden sind (Fig. 33 E, F, G). In der Gattung *Sauvagesia* allein finden wir eine große Zahl der Reduktionen vertreten, welche in der gesamten Familie wiederkehren. Bei der größten Zahl der Arten ist nämlich ein Kreis von 5 fruchtbaren Stam. vorhanden, welcher von 2 Kreisen von Staminod. umgeben ist (Fig. 33 J). Der äußere Kreis der letzteren kann nun aus  $\infty$  fadenfg. (Fig. 43 C) regelmäßig oder gebüschelt stehenden Gebilden bestehen, welche aber bei anderen Arten auf 10 oder 5 reduziert sein können und wieder bei anderen Arten überhaupt nicht mehr zur Entwicklung gelangen. Der innere Staminodialkreis, aus petaloiden Gebilden (Fig. 43 C) bestehend, gelangt dagegen stets zur Ausbildung

und umschließt fest zusammengedreht wie eine Röhre, aber jedes für sich frei, die fruchtbaren Stam. (Fig. 33 K). Bei den Gattungen *Lavradia* und *Leitgebia* ist dann stets nur noch 1 petaloider Staminodialkreis entwickelt (Fig. 33 H, L), welcher bei der ersten zu einer Röhre fest verwächst (Fig. 34 E, G).

Bei den meisten der hier angeführten Gattungen umgeben sowohl Stam. wie Staminod. regelmäßig das Ovar (Fig. 34 A). Bei manchen jedoch, wie bei *Blastemanthus* (Fig. 34 D), *Godoya*, *Cespedesia*, *Wallacea* und *Poecilandra* (Fig. 34 B) schlagen sich

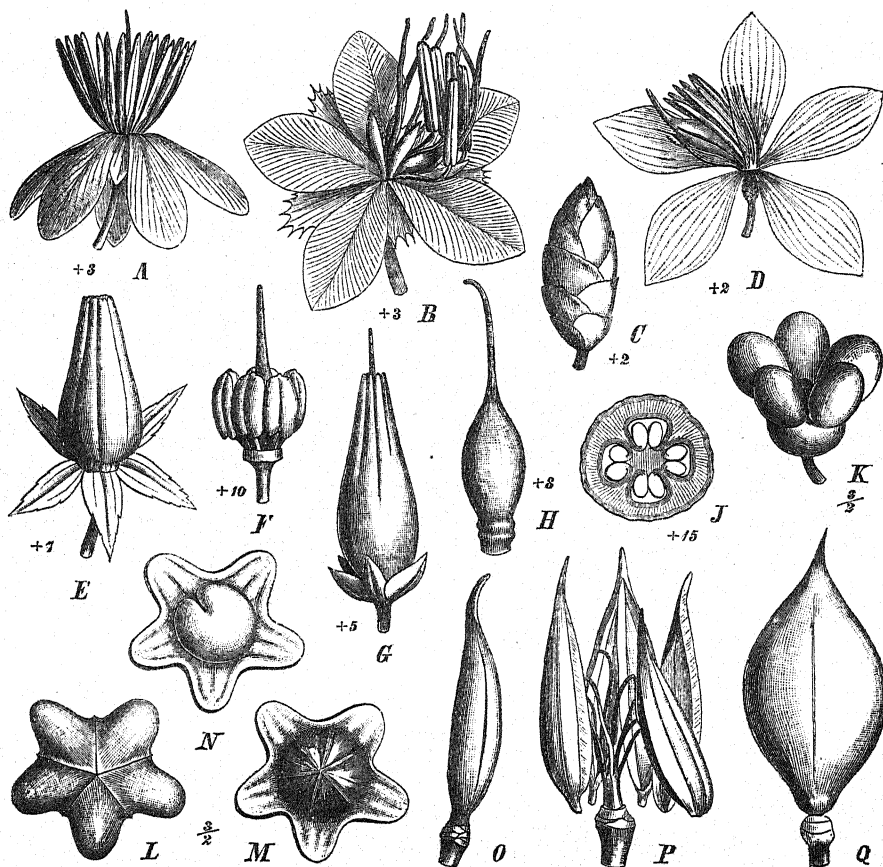


Fig. 34. A Blüte von *Elvasia essequibensis* (Klotzsch et Schomb.) Engl. — B Blüte von *Poecilandra retusa* Tul. — C, D Knospe und Blüte von *Blastemanthus gemmiflorus* (Mart. et Zucc.) Planch. — E, F Blüte von *Lavradia vellosiana* Vand., E nachdem die Pet., F nachdem auch noch die Staminod. entfernt sind. — G Staminodialtubus von *L. alpestris* Mart. et Zucc. — H, J Ovar und Ovarquerschnitt von *Luthemis leucocarpa* Jack. — K Frucht von *Ouratea nitida* (Sw.) Engl. — L–N Frucht und Samen von *Elvasia quinqueloba* Spruce. — O, P Frucht und aufgesprungene Frucht von *Godoya splendida* Planch. — Q Frucht von *Wallacea insignis* Spruce. (A–D, L–N, Q nach Engler, in Fl. Bras. I. c.; E–G nach Eichler, in Fl. Bras. I. c.; O, P nach Planch. in Hook., Lond. Journ. Bot. V, tab. XIX. XX.; H–K Original.)

die in der Knospenlage regelmäßig gestellten Stam. und Staminod. zur Blütezeit sämtlich nach oben d. h. nach einer Seite hin, so daß hierdurch die Blüte ein zygomorphes Aussehen erlangt. Bei *Luxemburgia* endlich steigert sich dies soweit, daß die Stam. nur noch auf einer Seite des Ovars zur Entwicklung gelangen, die Antheren verschmelzen dabei zu einer fest zusammenhängenden Masse, welche auch zur Blütezeit sich nicht in die einzelnen Antheren auflöst (Fig. 44). — Die Antheren besitzen stets zwei Fächer, die aber, wie Engler zuerst gegenüber den gegenteiligen Angaben der früheren Bearbeiter der Familie nachwies, aus je 2 allerdings sehr früh verschmelzenden Fächerchen (Locelli) ihren Ursprung nehmen. Häufig springen die Antheren mit apikalen Poren auf (Fig. 45 C),

welche sich manchmal  $\pm$  weit nach unten verlängern, oft aber auch von Anfang an mit Längsrissen. Meist finden wir die Filamente sehr kurz, so daß die Antheren z. B. bei *Erthemis* (Fig. 45 C) manchmal sitzend sind, oft aber sind auch lange fadenförmige Filamente vorhanden (Fig. 34 A, B).

Einen eigentümlichen Bau der Stam. beschreibt van Tieghem für seine Gattung *Proboscella* (20) (vgl. Fig. 35). Hier trägt die Anthere, die auf sehr kurzem Filament steht, einen dünnen, zylindrischen Fortsatz, der in eine zweilappige Verbreiterung

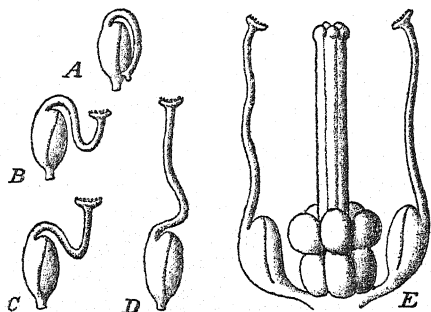


Fig. 35. *Proboscella* van Tiegh. A Stam. in der Knospe. B, C, D Weiter entwickelte Stadien des Stam. E Gynäzeum und 2 Stam. (Nach van Tieghem.)

ausläuft. In der Knospe ist der Fortsatz eingekrümmt und liegt mit seiner Spitze der Anthere an; mit den klebrigen Lappen nimmt er den Pollen aus der sich öffnenden Anthere fort; dann richtet er sich auf und verlängert sich so weit, daß die klebrigen Lappen in der Höhe der Narbe liegen, auf die also der Pollen übertragen werden kann.

Auch im Bau des Gynäzeums stoßen wir auf große Verschiedenheiten. Bei den Gattungen *Ochna* und *Ouratea* haben wir noch 5, manchmal sogar bis 15 freie Karpelle, welche nur durch den zentralen gemeinsamen Griffel zusammengehalten werden (Fig. 33 A, B). Diese freien Karpelle sitzen der  $\pm$  verlängerten, konischen Blütenachse

auf, welche sich nach der Blütezeit stark vergrößert, dick und fleischig oder saftig wird und als ein sehr auffallendes Polster die weit auseinander gerückten Steinfrüchte trägt (Fig. 34 K, 38 E). Besonders schön tritt die Apokarpie hervor bei den häufig vorkommenden monströsen Blüten von *Ouratea*, wo auch die Griffel nicht einmal vereinigt sind (Fig. 38 F, G, H). Bei allen übrigen Gattungen sind die 3—5 Karpelle fest miteinander verwachsen, und wir finden nur darin Unterschiede, ob die Ovarie vollständig oder unvollständig gefächert sind, d. h. also, ob die Scheidewände von der Außenwand bis nach der Ovarachse (Fig. 33 C, D) oder vom Grunde des Ovars her bis zur Spitze sich hineinerstrecken oder nur  $\pm$  weit in den Hohlraum hineingreifen (Fig. 43 E, F). Im ersten Falle erhalten wir zentralwinkelständige Plazentation, im letzteren parietale. Gerade in diesem Punkte sind die Verhältnisse bei den *O.* selbst bei nahe verwandten Gattungen ganz außerordentlich variabel. Bei *Ochna*, *Ouratea* und *Elvasia* finden wir in jedem Ovar bzw. Karpell 1 aufsteigende, bei *Erthemis* 1—2 hängende (Fig. 45 D), bei *Lophira* 10—20 aufsteigende Samenanlagen (Fig. 40 H). Bei allen übrigen Gattungen werden von jedem Karpell  $\infty$  Samenanlagen hervorgebracht.

Sehr eingehend sind die Untersuchungen, die van Tieghem über den Bau der Samenanlage und des Samens angestellt hat (a. a. O. [11] 184—188; a. a. O. [4]). Denn die Verschiedenheiten im Bau dieser Organe werden von diesem Autor besonders zur Klassifikation benutzt.

Die Samenanlage ist entweder gerade oder aber gekrümmt, von hakenförmiger oder hufeisenförmiger Gestalt, so daß die Chalaza mehr nach unten in die Nähe der Mikropyle gerückt ist. In diesem Falle bildet das Karpell am Grunde eine falsche tangentielle Scheidewand aus, die sich in die Krümmung der Samenanlage einschiebt. Die Samenanlage hat 2 Integumente, die in verschiedenem Grade verwachsen sind.

**Bestäubung.** Es kann unbedenklich angenommen werden, daß die *O.* wohl durchweg durch Insektenvermittlung bestäubt werden. Dafür sprechen, obwohl genauere Beobachtungen nicht vorliegen, der für einzelne Arten festgestellte Geruch (*Schuurmansia Henningsii* mit Veilchengengeruch), ferner die zygomorphe Stellung der Stam. nach der Blütenöffnung bei vielen Gattungen (Fig. 34 B, D) und vor allem die eigenartige Ausbildung der Antheren zu verwachsenen Massen bei *Luxemburgia* (Fig. 44 B—D). Alle diese Verhältnisse lassen sich doch wohl nur als eine Anpassung an Insektenbestäubung mit einander in Verbindung bringen.

**Frucht und Samen.** Die charakteristische Ausbildung der Frucht bei *Ochna*, *Ouratea* und *Brackenridgea* wurde schon oben besprochen (Fig. 34 K, 38 D, E). Bei



*Euthemis* ist die Frucht eine mit 4—5 Steinkernen versehene Beere. Bei allen anderen Gattungen finden wir eine Kapsel Frucht, welche wenig- bis vielsamig, lederartig oder holzhart, nicht aufspringend oder scheidewandspaltig, rundlich oder gelappt sein kann (Fig. 34 L—Q). Bei *Elvasia* entwickelt sich eine Samenanlage so stark auf Kosten der übrigen in den anderen Fächern enthaltenen, daß sie dieselben völlig verdrängt (Fig. 34 L—N). Bei allen übrigen Gattungen finden wir in der Anlage  $\infty$  Samenanlagen und auch meist  $\infty$  Samen. Bei *Blastemanthus* dagegen entwickeln sich in jedem Fache von den  $\infty$  Samenanlagen nur 1—2 auf Kosten der übrigen. — Die Samen von *Ouratea*, *Ochna*, *Brackenridgea*, *Elvasia* und *Lophira* besitzen kein Nährgewebe und sind alle verhältnismäßig groß. Bei allen übrigen Gattungen finden wir ein Nährgewebe erhalten und mit Ausnahme von *Euthemis* und *Blastemanthus* die Samen winzig klein und meist geflügelt (Fig. 44 G). Der Embryo ist gerade (Fig. 43 H), oder manchmal hufeisenförmig gekrümmt (Fig. 34 N). Nach Pritzel (in Englers Bot. Jahrb. XXIV. [1897]) ist die Gliederung der *Ochnaceae* in *Albuminosae* und *Exalbuminosae* eine den tatsächlichen Verhältnissen entsprechende. Die ersteren haben, soweit bekannt, ein Öl und Proteinkörner speicherndes Nährgewebe und einen geraden, axillen Embryo mit denselben Reservestoffen. Bei *Lavrada* und *Sauvagesia* noch ziemlich reichlich entwickelt, ist das Endosperm bei *Luxemburgia* schon auf eine dünne Schicht reduziert. Die Gattung *Schuurmansia* besitzt ein stärkerführendes Nährgewebe (die Samen der damit verwandten Gattungen konnten leider noch nicht untersucht werden). Die *Exalbuminosae* sind ausgezeichnet durch einen großen Embryo mit dicken, fleischigen Kotyledonen und einem kaum angedeuteten Stämmchen. Die massenhaften Reservestoffe bestehen vorwiegend aus fettem Öl und Proteinstoffen. Auch findet sich, soweit bekannt, im unreifen Samen stets, im reifen Embryo sehr häufig noch nebenbei Stärke in Form kleiner, einfacher Körnchen.

Der Embryo (bei den *O.* im Sinne van Tieghems, d. h. bei den Gattungen mit Samen ohne Nährgewebe) hat 2 Keimblätter, die entweder gleich sind (isocotyl) oder sehr ungleich (heterocotyl). Im ersteren Falle hat der Embryo 2 Symmetrieebenen, die mediane und die dazu senkrechte; es fällt dann entweder die mediane Ebene mit der Symmetrieebene des Ovulums und des Karpells zusammen, d. h. der Embryo ist inkumbent, oder aber die transversale Ebene, d. h. der Embryo ist akkumbent; im zweiten Falle gibt es nur eine Symmetrieebene, und der Embryo ist fast immer inkumbent. Es gibt aber hiervon Ausnahmen, bei denen dann also der Samen keine gemeinsame Symmetrieebene hat.

Wenn das Gynäzeum aus freien Karpellen besteht, ist der Samen selten horizontal, meist aufrecht, bald gerade, bald nierenförmig, bald in seinem oberen Teile nach innen gekrümmt, und zwar hakenförmig umgebogen oder ganz hufeisenförmig. In den beiden ersteren Fällen war die Samenanlage gerade, im dritten Falle gekrümmt. Der Gestalt des Samens folgt die des Embryo. Bei verwachsenen Karpellen ist der einzige Samen, den die Frucht enthält, immer gerade und horizontal.

Van Tieghem gibt folgendes Schema für die verschiedene Ausbildung des Embryo: isokotyl, gerade, vertikal mit nach unten gerichtetem Würzelchen, akkumbent (I) oder inkumbent (II); horizontal, Würzelchen nach außen gerichtet, akkumbent (III) oder Würzelchen nach innen gerichtet (IV); isokotyl, gekrümmt, mit falscher tangentialer Wand, akkumbent (V) oder inkumbent (VI); isokotyl, gekrümmt, inkumbent, aber klein und von schwammigem Gewebe umgeben, das das Fach ausfüllt (VII); heterokotyl, hufeisenförmig gebogen um eine falsche tangential Scheidewand, inkumbent, mit kleinem innerem Keimblatt (VIII) oder mit kleinem äußerem Keimblatt (IX); heterokotyl, nierenförmig, inkumbent (X).

Schließlich ist noch darauf hinzuweisen, daß in der Familie der *O.* auch Flügel Früchte vorkommen, nämlich bei *Lophira* (Fig. 39), welche man früher den *Dipterocarpaceae* zugerechnet hat. Die Sep. verlängern sich ungleich, das äußerste auf das 10—12fache, das zweite auf das 4—5fache.

**Geographische Verbreitung.** Die *O.* sind echte Tropenbewohner, und nur wenige Arten überschreiten in unbedeutender Weise den Wendekreis. Sie finden sich auf sämtlichen die Tropen berührenden Erdteilen vertreten. Mit Ausnahme der über die Tropen fast der ganzen Erde verbreiteten *Sauvagesia erecta* L. besitzen alle Arten eine lokalisierte Verbreitung. Am stärksten sind die *O.* vertreten in Brasilien und im tropischen



Afrika. Hier bilden sie einen charakteristischen Bestandteil fast sämtlicher Formationen. Sie finden sich als hohe Bäume oder auch als Unterholz in den Urwäldern so reichlich wie als Krüppelbäume, Sträucher oder winzige, kaum spannenhohe Halbsträuchlein in den Steppengebieten, in der Ebene oder aber in den Gebirgen zu ansehnlichen Höhen aufsteigend.

**Verwandschaftliche Beziehungen.** Der Grundtypus der *O.* ist, wie Engler zuerst festgestellt hat, und wie dies sich deutlich noch bei *Ochna*, weniger schon bei *Lophira* und anderen Gattungen zeigt, ein spirozyklischer, ganz ähnlich dem der *Ranales*. Aber nur wenige Gattungen sind auf dieser Anfangsstufe stehen geblieben, bei den meisten machen sich — Verhältnisse ganz analog denen bei den *Dilleniaceae*. — bedeutende Fortschritte bemerkbar, im Andrözeum eine Verminderung und Fixierung der Stam., im Gynäzeum Verwachsung und Fixierung der ursprünglich freien  $\infty$  Karpelle. In Berücksichtigung dieser Verhältnisse haben die *O.* mit vollem Recht ihre Stellung am Anfang der *Parietales* zu erhalten.

**Nutzen** gewähren die *O.*, so weit bekannt, nur wenig. Das Holz einiger baumartiger Gattungen wird in Südamerika zu Bauarbeiten benutzt, ebenso das Holz der afrikanischen *Ochna Hoffmanni Ottonis* Engl. (nach Buchner) und der malayischen *Ouratea sumatrana* (Jack) Gilg, aus dem die Eingeborenen Schmuckgegenstände herstellen. Die gerbstoffreiche Rinde der *O.* ist wegen ihrer adstringierenden Eigenschaften den Eingeborenen der Tropen als wundenheilend und magenkräftigend bekannt. — Nur wenige Arten werden in Warmhäusern kultiviert.

**Literaturbemerkung.** Es ist hier wohl der Platz, um zusammenfassend über die zahlreichen Arbeiten von Tieghems zu berichten.

Zunächst ist zu bemerken, daß van Tieghem in seinen Arbeiten über die *O.* den Umfang der Familie stark einschränkt; er behält in ihr nur die *Ourateae*, d. h. die Gattungen *Ochna*, *Ouratea*, *Brackenridgea* und die *Elvasieae* (mit *Elvasia*). Diese Gattungen nun teilt er in einen von Publikation zu Publikation rapide wachsenden Schwarm von Mikrogenera ein, die einen sehr verschiedenen Wert haben. Er hat die Resultate seiner schönen Untersuchungen über den Bau der Blüte, vor allem aber der Frucht und des Samens der Arten der Familie zusammen mit völlig unwesentlichen Befunden dazu zu verwerten versucht, um die Gattungseinteilung der Familie von Grund auf zu ändern. Ich habe (Festschrift Prof. Ascherson [1904] S. 97) gezeigt, daß die meisten von van Tieghem aufgestellten Gattungen höchstens spezifischen Wert und oft nicht einmal einen solchen besitzen, also unhaltbar und meist nur als nomenklatorische Spielerei zu betrachten sind. Ich betrachte ferner die meisten von van Tieghem aufgestellten Arten als nomina nuda, d. h. als unbeschrieben. Denn einmal fehlt den meisten der benannten Arten eine Beschreibung, die zum Erkennen der Pflanzen auch nur annähernd ausreichend wäre, und dann hat van Tieghem, wie ich gezeigt habe, sehr vielfach nicht Arten, sondern Herbarexemplare benannt. Es genüge hier anzuführen, daß van Tieghem (in Ann. Sc. nat. 8 ser. XVI [1902] p. 372) auf das Material, das von anderen Floristen als *Ochna ciliata* Lam. (aus Madagaskar) bestimmt worden war, 15 Arten aufstellt, die er auf die »Gattungen« *Polythecium*, *Discladium* und *Diporidium* verteilt.

Wir können unmöglich den von van Tieghem geschaffenen Gruppen Gattungsrecht zugestehen, wenn wir nicht mit allen Überlieferungen systematischer Botanik brechen wollen; wir lassen daher die *Ochnac.* in dem ihnen in den Nat. Pflanzenfam. gegebenen Umfang und behalten die vier Gattungen *Ochna*, *Ouratea*, *Brackenridgea* und *Elvasia* in ihrer alten Fassung bei. Es wird Sache eines Monographen sein, die schönen Untersuchungen van Tieghems über die Anatomie, die Struktur des Embryo usw. systematisch zu verwerten und unter gleichzeitiger Benutzung aller anderen Charaktere die Gattungen als Gruppen verschiedenen Ranges in das System der Ochnaceen zu bringen.

Es ist aus der folgenden Tabelle leicht ersichtlich, daß die Unterschiede der zahlreichen Gattungen van Tieghems häufig sehr geringfügig sind und vielfach absolut keinen systematischen Wert besitzen, wie ich auch an vielen Beispielen im einzelnen nachgewiesen habe. So werden Gattungen und Gruppen von Gattungen der früheren Gattung *Ouratea* daraufhin unterschieden, daß die einen kahl, die anderen behaart sind, daß die einen einen seitlichen, die anderen einen endständigen Blüten-

stand haben. Dabei sind zahlreiche Arten von *Ouratea* bekannt, die in der Jugend  $\pm$  behaart sind und dann kahl werden. Bei einer Reihe von Arten kommen ferner axilläre und terminale Blütenstände nebeneinander vor. Weiter gebraucht van Tieghem die Unterschiede der Isomerie oder Polymerie des Gynäzeums zur Einteilung. Ich habe dagegen Fälle nachgewiesen, wo die Zahl der Karpelle bei derselben Art erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Wie in der kritiklosen Häufung der Gattungen ist van Tieghem auch in der Bearbeitung der Arten vorgegangen, die er in großer Anzahl ohne genauere Beschreibung vielfach auf ganz unhaltbare Merkmale hin publizierte. Ich habe viele solcher Fälle aufgeführt und mein Urteil dahin zusammengefaßt, »daß viele der Arten, welche van Tieghem beschrieben hat, weder Arten, noch Varietäten, noch Formen sind, sondern einfach Herbarexemplare, Individuen einer Art, welche die überall in der Natur vorkommenden, winzigen individuellen Schwankungen in der Blattgröße und Blattform zeigen, die durch das Pressen verschiedenartig beeinflußt sind, die sich entweder im Blüten- oder aber im Fruchtstadium befinden«. Es ergibt sich also, daß die Systematik der Familie durch van Tieghem nicht einwandsfrei geklärt ist. Aus diesem Grunde gebe ich auch keine nähere Charakteristik der neuen Gattungen mit den Arten, die van Tieghem zu ihnen stellt, sondern begnüge mich mit ihrer Aufzählung in den Bestimmungstabellen. Eine Benutzung des von van Tieghem gewonnenen Tatsachenmaterials zu einer wirklichen Monographie bleibt einem Monographen überlassen, der schöne Vorarbeiten vorfindet, der aber gezwungen sein wird, die Systematik der Familie in mühseligster Weise von Grund auf neu aufzubauen. Ich habe mir die größte Mühe gegeben, die großen Gattungen *Ochna* und *Ouratea* nach den Befunden van Tieghems in natürliche Gruppen zu zerlegen, mußte aber nach langen Vorarbeiten die Unmöglichkeit erkennen, dies ohne eine Durcharbeitung des gesamten Materials von Art zu Art zu erreichen.

### Einteilung der Familie.

Mit Rücksicht auf das Verhalten des Nährgewebes müßten die *Exalbuminosae* den *Albuminosae* folgen; da aber innerhalb der letzteren die weitestgehenden Modifikationen der Blüte vor sich gegangen sind, so empfiehlt es sich, die *Exalbuminosae* an den Anfang zu stellen.

#### A. Samen ohne Nährgewebe . . . . . I. *Exalbuminosae*.

- a. Karpelle 3—10(—15), frei, nur durch den gemeinsamen zentralen Griffel miteinander locker vereinigt. Aus jeder Blüte 10—1 Steinfrüchte entwickelt, welche einsamig sind und der verlängerten stark verdickten saftigen polsterartigen Blütenachse aufsitzen. Stam. alle fruchtbar, in 3—2 Kreisen stehend. Bäume oder Sträucher . . . . . I. 1. *Ourateae*.

α. Stam.  $\infty$ , ungefähr in 3 Kreisen stehend. Filamente fadenf., meist länger oder so lang als die Antheren . . . . . I. *Ochna*.

β. Stam. 10, in 2 Kreisen stehend. Filamente sehr kurz; Antheren deshalb sitzend oder fast sitzend, mit deutlichen Querrunzeln oder -falten versehen, mit apikalen Poren aufspringend. Blüten in reichblütigen endständigen Rispen oder seltener Trauben 2. *Ouratea*.

γ. Stam. 10, in 2 Kreisen stehend. Filamente etwa  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  so lang wie die länglichen, glatten Antheren, welche mit Längsrissen aufspringen oder anfangs mit Poren sich öffnen, die sich dann  $\pm$  weit nach unten verlängern. Blüten in end- oder achselständigen, wenigblütigen Büscheln . . . . . 3. *Brackenridgea*.

- b. Karpelle 2, völlig verwachsen. Ovar einfächerig, am Grunde mit unbedeutenden Spuren einer Scheidewand, mit 10—20 aufsteigenden Samenanlagen. Frucht eine Flügelfrucht. Stam.  $\infty$ , in 3—5 undeutlichen Kreisen stehend, alle fruchtbar. Bäume . . . . . I. 2. *Lophireae*.

#### 4. *Lophira*.

- c. Karpelle 2—5, völlig verwachsen. Ovar 2—5fächerig, in jedem Fache mit 1 aufsteigenden oder fast horizontalen Samenanlage. Frucht eine einsamige, nicht aufspringende Kapsel. Stam. 8—10 oder  $\infty$ , in 2 Kreisen stehend, alle fruchtbar. Bäume . . . . . I. 3. *Elvasiae*.

#### 5. *Elvasia*.

#### B. Samen mit Nährgewebe . . . . . II. *Albuminosae*.

- a. Karpelle 3—5, verwachsen. Ovar 3—5fächerig oder, wenn die Scheidewände unvollständig sind, einfächerig mit parietalen Placenten. Samenanlagen in

jedem Fache  $\infty$ . Frucht eine Kapsel mit meist  $\infty$  geflügelten oder ungeflügelten Samen. Stam. mit oder ohne Staminod., in 3 oder 2 Kreisen stehend,  $\infty-5-1$  fruchtbar. Staminod. gleichartig oder ungleichartig, fadenfg. oder  $\pm$  petaloid. Antheren manchmal zu einer festen Masse vereinigt. Bäume, Sträucher, Halbsträucher oder selten Kräuter . . . . . II. 4. *Luxemburgieae*.

a. Stam. frei. Staminod. 0 oder frei, nicht zu einer die fruchtbaren Stam. umgebenden Hülle zusammentretend.

I. Stam.  $\infty$  oder 10, ohne Staminod. Sep. 5.

1. Stam. sehr zahlreich, in 3 Kreisen stehend. Sep. kurz, gleichartig, auf der Innenseite kahl, am Grunde leicht verwachsen . . . . . 6. *Cespedesia*.

2. Stam. 20—10, in 2 Kreisen stehend. Sep. ungleichartig, die inneren länger als die äußeren, auf der Innenseite gewimpert, frei . . . . . 7. *Godoya*.

II. Stam. 10, an der Außenseite mit einem Kreis von Staminod. Sep. 10, breit dachig, ungleichartig . . . . . 8. *Blastemanthus*.

III. Stam. 5, von 2 Kreisen von Staminod. umgeben. Sep. 5.

1. Staminod. alle gleichartig.

× Blüten zu 2 oder 3 in achselständigen Büscheln, ziemlich groß. Frucht eine große holzige Kapsel . . . . . 9. *Wallacea*.

× × Blüten in endständigen reichblütigen, stark verzweigten Rispen stehend, klein. Frucht eine kleine lederartige Kapsel. Samen geflügelt . . . . . 10. *Schuurmansia*.

× × × Blüten in endständigen (aber scheinbar seitenständigen) verlängerten Scheintrauben stehend, klein. Frucht eine kleine, lederartige Kapsel. Samen nicht geflügelt . . . . . 11. *Schuurmansiella*.

2. Staminod. ungleichartig.

× Staminod. des äußeren Kreises 5, groß, lanzettlich, die 5 des inneren Kreises kleiner, schmal lanzettlich. Samen ungeflügelt. 12. *Indovethia*.

× × Staminod. des äußeren Kreises  $\infty$ , klein, fadenfg., die des inneren ungefähr 10 an der Spitze kopfig verdickt . . . . . 13. *Neckia*.

× × × Staminod. des äußeren Kreises 5, spatelförmig, petaloid, kurz, die des inneren dick, fadenfg. und länger als die fruchtbaren Stam. 14. *Poecilandra*.

IV. Stam. 5 mit 5 alternierenden, kurzen, spatelförmigen, alternierenden Staminod.

15. *Leitgebia*.

β. Stam. frei. Staminod. alle oder nur der innere Kreis zu einer die Stam. umgebenden Hülle zusammentretend.

I. Staminod. meist in 2 Kreisen stehend, selten der äußere Kreis ganz verschwindend, innere Staminod. 5, frei, aber zu einem röhrenähnlichen Gebilde sich zusammendrehend . . . . . 16. *Sauvagesia*.

II. Staminod. stets nur in 1 Kreis, 5, zu einem röhrenartigen Gebilde fest verwachsen.

17. *Lavradia*.

γ. Stam. 5 mit 5 blumenblattartigen, länglich-eifg. Staminod. am Grunde vereinigt.

18. *Vauvagesia*.

δ. Stam. 8— $\infty$ , so wie die Antheren zu einer Masse vereinigt, nur auf einer Seite des Ovars entwickelt, letzteres durch den Druck dieser Masse schon in der Knospenlage exzentrisch. . . . . 19. *Luxemburgia*.

ε. Nur 1 fruchtbares Stam. Staminodien zu einer Säule fest verwachsen . 20. *Testulea*.

b. Karpelle 4—5, völlig verwachsen. Ovar 4—5 fächerig, in jedem Fach mit 1—2 hängenden Samenanlagen. Frucht eine mit 4—5 Steinfrüchten versehene Beere. Stam. 5, meist ohne Staminod., seltener mit 5 winzigen, spitzlichen Staminod. Sträucher oder Bäume . . . . . II. 5. *Euthemideae*.

21. *Euthemis*.

Einteilung der Familie der *Ochnaceae* in der Fassung van Tieghems.

(*Ochna*, *Ouratea*, *Brackenridgea*, *Elvasia*). Es sei hier bemerkt, daß van Tieghem die Gattungen *Lophira*, *Wallacea*, *Sauvagesia*, *Euthemis* zu Vertretern besonderer Familien macht, daß er ferner auch die Gruppe der *Luxemburgieae* zum Range einer Familie erhebt. Die Bestimmungstabelle der *Luxemburgiac*. in der Fassung van Tieghems lasse ich gleich auf die der *Ochnac*. folgen. Für die zahlreichen auch in jener Familie neu aufgestellten Gattungen gilt genau dasselbe wie für seine *Ochnac*.

A. Karpelle frei . . . . . Subfam. *Ochnoideae*.

I. Stam. 10, Blüten diplostemon . . . . . Trib. *Ourateae*.

a. Samen gerade . . . . . Subtrib. *Orthosperminae*.

Hierher 22 Gattungen, vgl. unten.

- b. Samen gekrümmt . . . . . Subtrib. *Campylosperminae*.  
 Hierher 12 Gattungen, vgl. unten.
- II. Stam.  $\infty$  . . . . . Trib. *Ochneae*.  
 a. Samen gerade . . . . . Subtrib. *Rectisemininae*.  
 Hierher 16 Gattungen.  
 b. Samen nierenförmig . . . . . Subtrib. *Curvisemininae*.  
 Hierher 5 Gattungen.  
 c. Samen gekrümmt . . . . . Subtrib. *Plicosemininae*.  
 Hierher 5 Gattungen.
- B. Karpelle verwachsen . . . . . Subfam. *Elvasioideae*.  
 a. Blüte diplostemon . . . . . Trib. *Elvasieae*.  
 Hierher 3 Gattungen.  
 b. Stam.  $\infty$  . . . . . Trib. *Hostmannieae*.  
 Hierher 1 Gattung.

Die Gattungen verteilen sich nach van Tieghem folgendermaßen auf die Tribus und Subtribus:

1. *Orthosperminae* mit 22 Gattungen:

- A. Embryo inkumbent.  
 I. Keimblätter an der Spitze zurückgebogen.  
 a. Blütenstand eine Rispe . . . . . 1. *Camptouratea*.  
 b. Blütenstand eine schmale Traube von kleinen Dolden . . . . . 2. *Stenouratea*.  
 II. Keimblätter gerade . . . . . 3. *Notouratea*.
- B. Embryo akkumbent.  
 I. Keimblätter an der Spitze zurückgebogen.  
 a. Keimblätter gleich . . . . . 4. *Plicouratea*.  
 b. Keimblätter ungleich . . . . . 5. *Ancouratea*.  
 II. Keimblätter gerade.  
 a. Keimblätter divergierend . . . . . 6. *Diouratea*.  
 b. Keimblätter anliegend.  
 1. Pflanzen behaart.  
 a. Stam. 10.  
 + Gynäzeum isomer.  
 ○ Blütenstand eine Rispe.  
 △ Blätter bifazial . . . . . 7. *Trichouratea*.  
 △△ Blätter zentrisch (Spaltöffnungen und Palissadenschicht oben und unten gleich) . . . . . 8. *Pilouratea*.  
 ○○ Blütenstand eine einmal zusammengesetzte Traube.  
 △ Blätter bifazial . . . . . 9. *Villouratea*.  
 △△ Blätter zentrisch . . . . . 10. *Dasouratea*.  
 ++ Gynäzeum polymer . . . . . 11. *Pleouratea*.  
 β. Stam. 5 . . . . . 12. *Hemioratea*.  
 2. Pflanzen kahl.  
 a. Blütenstand terminal.  
 + Blütenstand 4 mal verzweigt . . . . . 13. *Wolkensteinia* (*Volkensteinia* v. Tiegh.).  
 ++ Blütenstand 3 mal verzweigt.  
 ○ Blüte fünfteilig.  
 △ Gynäzeum isomer.  
 X Blätter bifazial . . . . . 14. *Ouratea*.  
 X X Blätter zentrisch . . . . . 15. *Isouratea*.  
 △△ Gynäzeum polymer . . . . . 16. *Polyouratea*.  
 ○○ Blüte vierteilig . . . . . 17. *Tetouratea*.  
 +++ Blütenstand 2 mal verzweigt . . . . . 18. *Cercouratea*.  
 ++++ Blütenstand 1 mal verzweigt.  
 ○ Stip. persistierend . . . . . 19. *Setouratea*.  
 ○○ Stip. abfällig . . . . . 20. *Micouratea*.  
 β. Blütenstand lateral.  
 + Blütenstand am Ende eines beblätterten Zweigleins . . . . . 21. *Ouratella*.  
 ++ Blütenstand direkt achselständig . . . . . 22. *Gymnouratella*.
2. *Campylosperminae* mit 12 Gattungen.
- A. Embryo isokotyl.  
 I. Embryo akkumbent.  
 a. Blätter mit persistierenden freien Stip. . . . . 23. *Bisetaria*.  
 b. Blätter mit intraaxillären, ± verwachsenen Stip. (einer ± tief 2teiligen Ligula).  
 1. Blütenstand terminal.  
 a. Blütenstand eine Rispe . . . . . 24. *Campylospermum*.  
 β. Blütenstand eine schmale Traube von kleinen Dolden . . . . . 25. *Campylocerum*.

2. Blütenstand seitlich . . . . . 26. *Cercinium*.  
 3. Blütenstand basilär . . . . . 27. *Cercanthemum*.
- II. Embryo inkumbent.  
 a. Embryo den Samen ausfüllend.  
 1. Blütenstand terminal . . . . . 28. *Notocampylum*.  
 2. Blütenstand seitlich, terminal an einem kurzen Zweiglein.  
    $\alpha$ . Zweig mit 2 Blättern . . . . . 28. *Diphyllopodium*.  
    $\beta$ . Blütenstand mit einem Involukrum von 2 Blättern . . . . . 30. *Diphyllanthus*.  
 b. Embryo von einem schwammigen Gewebe umgeben . . . . . 31. *Spongopyrena*.
- B. Embryo heterokotyl.  
 I. Das kleine Keimblatt innen . . . . . 32. *Rhabdophyllum*.  
 II. Das kleine Keimblatt außen.  
 a. Blütenstand eine Rispe . . . . . 33. *Monelasmum*.  
 b. Blütenstand traubenförmig . . . . . 34. *Exomicrum*.
3. **Rectisemininae** mit 11 Gattungen.
- A. Embryo isokotyl.  
 I. Embryo akkumbent.  
 a. Anthere längs aufspringend.  
 1. Gynäzeum isomer . . . . . 35. *Ochnella*.  
 2. Gynäzeum polymer.  
    $\alpha$ . Blütenstand nicht zusammengesetzt . . . . . 36. *Polyochnella*.  
    $\beta$ . Blütenstand zusammengesetzt . . . . . 37. *Biramella*.  
 b. Anthere mit einem Porus sich öffnend . . . . . 38. *Discladium*.
- II. Embryo inkumbent.  
 a. Blüte polymer (7—10 Pet.); Anthere mit einem Porus sich öffnend; Gynäzeum polymer  
   39. *Pleopetalum*.  
 b. Blüte isomer.  
 1. Anthere längs aufspringend, Stam. mit dünnem, zylindrischem Fortsatz über die  
   Anthere hinaus . . . . . 40. *Proboscella*.  
 2. Anthere mit Poren sich öffnend.  
    $\alpha$ . Anthere mit 2 Poren.  
     + Gynäzeum isomer . . . . . 41. *Diporidium*.  
     ++ Gynäzeum polymer . . . . . 42. *Polythecium*.  
     +++ Traube einfach. Gynäzeum polymer. Embryo isokotyl akkumbent  
       42a. *Polythecanthum*.  
    $\beta$ . Anthere mit 1 Porus . . . . . 43. *Monoporidium*.  
 B. Embryo heterokotyl, inkumbent . . . . . 44. *Heteroporidium*.
4. **Curvisemininae** mit 5 Gattungen.  
 Embryo heterokotyl, inkumbent.
- A. Anthere mit einem Längsriß aufspringend.  
 a. Gynäzeum polymer . . . . . 45. *Ochna*.  
 b. Gynäzeum isomer . . . . . 45a. *Pentochna*.
- B. Anthere mit einem Porus sich öffnend.  
 I. Traube einfach . . . . . 46. *Porochna*.  
 II. Traube zusammengesetzt.  
 1. Gynäzeum isomer . . . . . 47. *Diporochna*.  
 2. Gynäzeum polymer . . . . . 48. *Pleodiporochna*.
5. **Plicosemininae** mit 5 Gattungen.
- A. Anthere mit einem Längsriß aufspringend.  
 I. Embryo inkumbent.  
 a. Stam. 10 . . . . . 49. *Brackenridgea*.  
 b. Stam.  $\infty$  . . . . . 50. *Notochnella*.  
 II. Embryo akkumbent.  
 a. Stam. 10 . . . . . 51. *Pleuroridgea*.  
 b. Stam.  $\infty$  . . . . . 52. *Campylochnella*.
- B. Anthere mit 2 Poren sich öffnend . . . . . 53. *Campyloporum*.
6. **Elvasieae** mit 3 Gattungen.
- A. Blüte 4teilig . . . . . 54. *Elvasia*.  
 B. Blüte 5teilig.  
 I. Stam. 10. Pflanze kahl . . . . . 55. *Vaselia*.  
 II. Stam. 7. Pflanze behaart . . . . . 56. *Trichovaselia*.
7. **Hostmannieae**.  
 1 Gattung . . . . . 57. *Hostmannia*.

Einteilung der Familie der *Luxemburgiaceae* im Sinne van Tieghems.

1. *Luxemburגיעae*.

- A. Blätter sitzend, mit persistierenden Stip.  
 I. Blätter nur gezähnt . . . . . 1. *Luxemburgia*.  
 II. Blätter gezähnt und gewimpert . . . . . 2. *Periblepharis*.  
 B. Blätter gestielt, mit abfälligen Stip.  
 I. Periderm unterhalb der Epidermis entstehend. Blätter nur gewimpert . . . 3. *Plectanthera*.  
 II. Periderm in der Epidermis entstehend.  
 a. Blattstiel ohne Holzschicht auf der Innenseite; Spreite gezähnt und gewimpert . . . 4. *Epiblepharis*.  
 b. Blattstiel mit Holzschicht auf der Innenseite; Spreite nur gezähnt . . . 5. *Hilairella*.

2. *Godoyeae*.

- A. Kelch die Blumenkrone bedeckend, gewimpert und abfällig.  
 I. Stam. 10, mit glatter Anthere . . . . . 6. *Godoya*.  
 II. Stam.  $\infty$ , mit gefurchter Anthere . . . . . 7. *Rhytidanthera*.  
 B. Kelch kurz, nicht gewimpert und bleibend.  
 I. Stam. 10 . . . . . 8. *Planchonella*.  
 II. Stam.  $\infty$ .  
 a. Blütenstand eine Rispe . . . . . 9. *Cespedesia*.  
 b. Blütenstand eine ährenförmige Traube . . . . . 10. *Fournieria*.

Alle Gattungen sind durch markständige Gefäßbündel ausgezeichnet; nach ihren anatomischen Unterschieden lassen sie sich auch folgendermaßen gruppieren:

- A. Markbündel mit Gefäßen, ohne Siebröhren.  
 I. Markbündel in einem Kreise.  
 a. Periderm in der Epidermis entstehend . . . . . *Godoya*.  
 b. Periderm unterhalb der Epidermis entstehend . . . . . *Planchonella*.  
 II. Markbündel zahlreich und zerstreut; Periderm unterhalb der Epidermis entstehend  
*Rhytidanthera*.  
 B. Markbündel ohne Gefäße, mit Siebröhren.  
 I. Siebröhren randständig; Periderm unterhalb der Epidermis entstehend . . . *Cespedesia*.  
 II. Siebröhren zentral. Periderm in der Epidermis entstehend . . . . . *Fournieria*.

3. *Blastemantheae*.

- A. Kelch pleiomer, distich; fruchtbare Stam. 10; Samenanlagen einreihig. . . 11. *Blastemanthus*.  
 B. Kelch isomer, quincuncial; fruchtbare Stam. 5; Samenanlagen mehrreihig. . . 12. *Poecilandra*.

1. *Ochna* [Linn. Gen. ed. I (1737) p. 364] Schreb. Gen. (1789) 354 (*Diporidium* Bartl. et Wendl., Beitr. II [1825] 24). — Sep. 5, dachig, blumenblattartig gefärbt, ausdauernd und oft noch stark heranwachsend. Pet. meist 5, sehr selten bis 12, wenig länger als die Sep., in der Knospe gedreht. Stam.  $\infty$ , an der Basis der verlängerten und oft stark angeschwollenen Blütenachse stehend, mit fadenfg. Filamenten, welche oft länger sind als die länglichen oder linealischen, mit apikalen Poren oder Längsrissen aufspringenden Antheren. Karpelle 3–15, einfächerig, frei, nur durch den gemeinsamen zentralen, einfachen oder an der Spitze verzweigten Griffel miteinander vereinigt, der verlängerten Blütenachse aufsitzend, je 1 aufsteigende Samenanlage enthaltend. Aus jeder Blüte entwickeln sich 3–15 (oder durch Abort weniger) der dicken, keulenförmig angeschwollenen Blütenachse aufsitzende Steinfrüchte. Samen aufrecht, länglich, stielrund, mit häutiger Samenschale. Kotyledonen dick. Stämmchen winzig klein. — Hohe Urwaldbäume, krüppelige Bäume und Sträucher der Steppen, oft aber auch niedere, kaum über spannenhohe Sträuchlein mit gewaltigem unterirdischem Wurzelsystem, stets vollständig kahl. Blätter glänzend, meist gesägt, selten ganzrandig, dünn lederartig oder oft fast häutig, mit zahlreichen Nerven 2. und 3. Grades, zwischen denen dann die vielen Venen beiderseits deutlich hervorspringend netzartig verlaufen. Stip. in der Achsel des Laubblattes stehend, spitzlich, meist bald hinfällig. Blüten gelb, in meist dichtgedrängten Rispen stehend, welche oft aus kurzen, blattlosen, unterhalb der Blattregion stehenden Seitenästen entspringen.

Etwa 90 richtig beschriebene Arten, davon etwa 55 im tropischen Afrika, wenige (4–5) im südöstlichen Kapland, etwa 18 Arten auf Madagaskar, Mauritius, den Comoren und den Aldabraineln, 10 Arten in Vorder- und Hinterindien sowie auf Ceylon, 1 Art auf Timor, 3–4 Arten auf den Philippinen.

Von den tropischen und subtropischen afrikanischen Arten liegt eine Bearbeitung vor (E. Gilg in Englers botan. Jahrb. 33 [1903] S. 231), während die übrigen Arten

unzusammenhängend beschrieben worden sind. Es ist gegenwärtig ganz unmöglich, eine Zusammenstellung sämtlicher Arten der Gattung nach verwandtschaftlichen Prinzipien zu geben, nachdem van Tieghem zahllose neue »Arten« aufgestellt hat; diese Arbeit muß von einem Monographen geleistet werden. Es sei deshalb im folgenden ein Schlüssel der afrikanischen Arten gegeben, während aus den anderen Verbreitungsgebieten der Gattung nur die wichtigsten Arten aufgeführt werden sollen.

#### Schlüssel der afrikanischen Arten.

Sekt. I. *Schizanthera* Engl. Antheren mit Längsrissen aufspringend. — A. Niedere, stark verzweigte Sträuchlein. Blätter erst nach der Blütezeit erscheinend. — Aa. Stip. tief eingeschnitten, die Lappen zahlreich, linealisch, spitz. — Aaα. Stip. bleibend. Blätter zugespitzt. *O. arenaria* De Wild. et Th. Dur. im unteren Kongogebiet. *O. roseiflora* Engl. et Gilg im Kunene-Kubangogebiet. *O. angustifolia* Engl. et Gilg in Angola. *O. katangensis* De Wild. im oberen Kongogebiet. — Aaβ. Stip. bald abfallend. Blätter stumpf. *O. gracilipes* Hiern in Angola. — Ab. Stip. ganzrandig, lanzettlich bis eilanzettlich, bald hinfällig. — Abα. Antheren verlängert, viel länger als die Filamente. Höchstens 10 cm hohe Sträuchlein. *O. pygmaea* Hiern und *O. Delcandiana* Engl. et Gilg in Huilla. — Abβ. Antheren verlängert, so lang oder etwas länger als die Filamente. *O. humilis* Engl. (Fig. 36) mit lanzettlichen Blättern und *O. Stolzii* Gilg mit ovalen Blättern, beide im Nyassaland. — Abγ. Antheren kurz oval, viel kürzer als die verlängerten Filamente. *O. leptoclada* Oliv. im Nyassaland und Süd-Rhodesia. *O. Hoepfneri* Engl. et Gilg in Huilla und im Kunene-Sambesgebiet. *O. Debeerstii* De Wild. im Kongogebiet und in Huilla. *O. micrantha* Schwth. et Gilg im Ghasalquellengebiet. *O. fruticulosa* Gilg im afrikanischen Seengebiet. — B. Ansehnliche Sträucher oder Bäume. Blätter gewöhnlich zur Blütezeit voll entwickelt. — Ba. Blüten in verlängerten, vielblütigen Trauben stehend. *O. multiflora* DC. von Senegambien bis nach dem Kongo verbreitet. *O. calodendron* Mildbr. et Gilg, ein schöner Baum des Südkameruner Waldgebiets. — Bb. Blüten in kurzen, wenigblütigen, fast büscheligen Trauben. — Bba. Blütenstiele ganz an der Basis gegliedert. — BbaI. Blütenstiele kurz nach der Blütezeit nicht oder nur wenig verlängert, 1—2 cm lang. *O. Gillelana* Gilg im Kongogebiet, *O. Afzelii* R. Br. in Senegambien, Oberguinea, bis zum Ghasalquellengebiet, *O. Welwitschii* Rolfe in Angola, *O. congoensis* Gilg im unteren Kongogebiet, *O. procera* Gilg et Mildbr., ein sehr hoher Baum, im afrikanischen Seengebiet, *O. rhodesiaca* R. E. Fries in Rhodesien. — BbaII. Blütenstiele verlängert, während der Blütezeit oder nach der Blütezeit 2,5—3,5 cm lang. *O. Mechowiana* O. Hoffm. in Angola, *O. Schweinfurthiana* Ferd. Hoffm., fast über das ganze tropische Afrika verbreitet. — Bbβ. Blütenstiele immer deutlich oberhalb der Basis gegliedert. — BbβI. Blütenstiele etwa im unteren Drittel gegliedert. *O. ovata* Ferd. Hoffm. im afrikanischen Seengebiet, *O. polynura* Gilg im Nyassaland, *O. densicoma* Engl. et Gilg, ein hoher, schöner Baum, in Usambara, *O. Holstii* Engl., ebenfalls ein hoher Baum, von Usambara bis ins Nyassaland verbreitet. — BbβII. Blütenstiele in der Mitte gegliedert. *O. hylophila* Gilg im Nyassaland.



Fig. 36. *Ochna humilis* Engl. G Ganze Pflanze in  $\frac{2}{3}$  der nat. Gr. H Teil des Androeums und Gynaeums. J Stam. von vorn. K Dasselbe von hinten. (Nach Eng er.)

Sekt. II. *Diporidium* (Bartl. et Wendl.) Engl. Antheren linealisch, an der Spitze mit Poren sich öffnend, die sich manchmal eine kurze Strecke nach unten verlängern. — A. Blüten in blattlosen, meist verlängerten Scheinrispen. — Aa. Blütenstiele sehr kurz, oberhalb der Gliederungsstelle nur 3—5 mm lang. *O. membranacea* Oliv. in Oberguinea. — Ab. Blütenstiele sehr dünn, verlängert, oberhalb der Gliederungsstelle 7—12 mm lang. — Aba. Filamente kürzer als die Anthere. Blätter

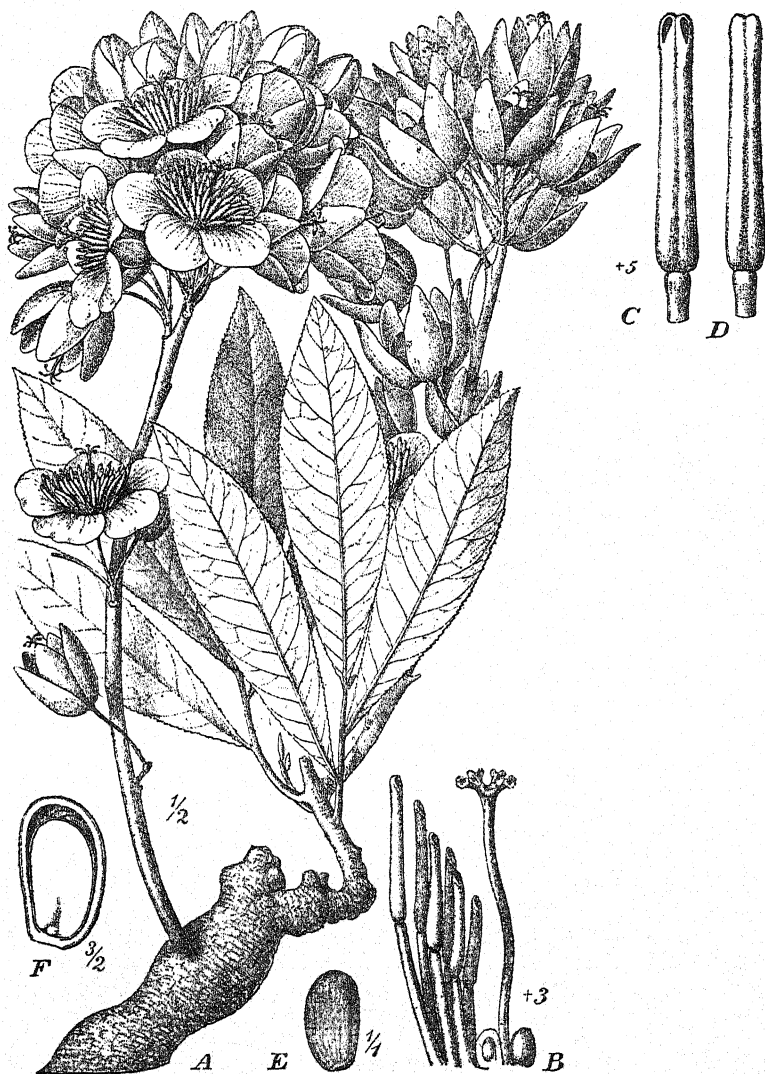


Fig. 37. *Ochna macrocalyx* Oliv. A Ganze Pflanze mit blühendem und fruchtendem Zweig.  $\frac{1}{2}$  nat. Gr. B Teil des Andrözeums und Gynäzeums. C Stam. von vorn. D Dasselbe von hinten. E Teilfrucht. F Dieselbe mit dem Samen im Längsschnitt. (Nach Engler.)

dünnlederig, unterseits glänzend. *O. Buettneri* Engl. et Gilg im Kongogebiet. — Abβ. Filamente ungefähr so lang wie die Anthere. Blätter kartendick, beiderseits matt. — AbβI. Blütenstände wenigblütig, locker. *O. padiflora* in Angola. *O. tenuissima* Stapf im afrikanischen Seengebiet. — AbβII. Blütenstände vielblütig, die Büschel der Zyma 5—7 blütig. *O. Gilgiana* Engl. im Kameruner Waldgebiet. — Aby. Filamente viel länger als die Anthere. *O. chirindica* Bak. f. im Gazaland. — E. Blüten in terminalen oder axelständigen dichten, vielblütigen, gestielten, zymösen, büscheligen Blütenständen. *O. mossambicensis* Klotzsch (einschließlich *O. citrina* Gilg) im Küsten-



land Ostafrikas von Witu bis nach Mossambik verbreitet. — C. Blüten in vielblütigen, verlängerten Trauben bzw. Scheintrauben. Hierher 7 Arten (*O. pulchra* Hook., *O. Rehmannii* Szysz., *O. Aschersonianana* Schinz, *O. Antunesii* Engl. et Gilg, *O. brunnescens* Engl. et Gilg, *O. guangensis* Bütt., *O. Hoffmanni Ottonis* Engl., erstere beide im Transvaal und Rhodesia, die letzteren im südlichen tropischen Westafrika verbreitet), die einander sehr nahe stehen und auf Grund besserer Materialien neu abgegrenzt werden müssen. — D. Blüten zu mehreren (3—5, seltener nur 3—2) auf axillären Kurztrieben, sehr selten in kurzen, wenigblütigen Scheintrauben. — Da. Blätter  $\pm$  lederartig, nach der Spitze zu ganzrandig, in der unteren Hälfte gesägt, die Sägezähne in Borsten auslaufend. *O. Holtzii* Gilg, *O. Thomasiana* Engl. et Gilg und *O. Kirkii* Oliv., nahe verwandte Arten von der Sansibarküste. — Db. Blätter kartendick bis dünnlederig, gleichmäßig gezähnt oder gesägt. — Dba. Blütenstiele oberhalb des unteren Drittels, manchmal fast in der Mitte gegliedert. *O. leucophloeos* Hochst. und *O. ardisioides* Webb in Abyssinien. — Db $\beta$ . Blütenstiele unterhalb des unteren Drittels gegliedert. — Db $\beta$ I. Blüten klein, Sep. zur Blütezeit nur 4—6 mm lang. *O. Stuhlmannii* Engl. im afrikanischen Seengebiet, *O. arborea* Burch. und *O. natalitia* (Meisn.) Engl. et Gilg im südöstlichen Kapland. — Db $\beta$ II. Blüten anscheinlich bis groß, Sep. zur Blütezeit über 1 cm lang. — Db $\beta$ II 1. Ausgewachsene Blätter häutig bis dünn lederartig, oval bis oval-länglich. *O. prunifolia* Engl. auf den Gebirgen Ostafrikas, *O. roovumensis* Gilg am Rovuma. — Db $\beta$ II 2. Ausgewachsene Blätter lederig, lanzettlich bis verkehrt-eilanzettlich. Db $\beta$ II 2+. Blätter gezähnt oder gesägt. *O. macrocarpa* Engl. und *O. macrocalyx* Oliv. (Fig. 37) (= *O. splendida* Engl.) im tropischen Ostafrika. — Db $\beta$ II 2 x x. Blätter ganzrandig. *O. Carvalhoi* Engl. im südlichen tropischen Ostafrika. — E. Blüten einzeln, sehr selten zu zweien auf Kurztrieben sitzend. — Ea. Blätter 8—15 cm lang. Sep. zur Fruchtzeit 2,5 cm lang. *O. Staudtii* Engl. et Gilg in Kamerun. — Eb. Blätter kleiner, nur 2—3, selten bis 5 cm lang. — Eba. Sep. zur Fruchtzeit 1,6—1,8 cm lang. Blätter klein, scharf gesägt. *O. cinnabarina* Engl. et Gilg im Kunene-Sambesigebiet. — Eb $\beta$ . Sep. zur Fruchtzeit nur 9—11 mm lang. — Eb $\beta$ I. Antheren so lang wie die Filamente oder ein wenig länger. *O. atropurpurea* DC. in Natal und im östlichen Kapland. — Eb $\beta$ II. Antheren viel kürzer als die Filamente. *O. monantha* Gilg im Nyassaland, *O. inermis* (Forsk.) Schwth. in Abyssinien.

Von Arten von Madagaskar seien genannt:

*O. ciliata* Lam., *O. andravensis* Baill., *O. Humblotiana* Baill., *O. brachypoda* Baill., *O. madagascariensis* DC., *O. polycarpa* Bak., *O. serratifolia* Bak., *O. vaccinioides* Bak. Auf Mauritius sind heimisch *O. integrifolia* Presl und *O. mauritiana* Lam.

Von Vorder- und Hinterindien sind bekannt:

*O. Wallichii* Planch., *O. brevipes* Planch., *O. Wightiana* Wall., *O. squarrosa* L., *O. Beddomei* Gamble, *O. Gamblei* King, *O. grandis* Ridl., *O. Harmandii* Lecomte, *O. pruinosa* Pierre.

Von der Insel Timor wurde beschrieben: *O. Decaisnei* v. Tiegh.

Auf den Philippinen sind heimisch: *O. fascicularis* Blanco und *O. Foxworthyi* Elmer.

2. *Ouratea* Aubl. Hist. pl. franç. I (1775) 397, t. 152 (*Jabotapita* Adans. Fam. II (1763) 364. — *Musia* Gaertn. Fruct. I [1788] 344. — *Gomphia* Schreb. Gen. I [1789] 291. — *Walkera* Schreb. a. a. O. p. 378. — *Uratea* J. F. Gmel. Syst. II [1791] 677. — *Correia* Vell. in Roemer Script. [1796] 106, t. 6. — *Philomeda* Nor. ex Thouars gen. nov. madagasc. [1806] 17. — *Cittorhynchus* Willd. ex H.B.K. Nov. Gen. VI [1823] 14. — *Japotapita* Endl. Gen. [1841] 1142. — *Wolkensteinia* Regel in Gartenfl. XIV [1865] p. 131, t. 471). — Blüte hermaphroditisch. Sep. 5, dachziegelig, ungleichartig, die 3 äußeren  $\pm$  lederartig, ausgehöhlt, die inneren am Rande  $\pm$  trockenhäutig und meist blumenblattartig gefärbt, ausdauernd oder hinfällig. Pet. 5, gedreht, gleichartig, wenig länger als die Sep. Stam. 10, unterständig, an der Basis der verlängerten Blütenachse stehend. Filamente ungemein kurz, lang ausdauernd. Antheren viel länger als die Filamente, beinahe sitzend, fadenfg., runzelig oder dichtwarzig, mit apikalen Poren aufspringend. Verlängerte Blütenachse dick, zur Blütezeit so lang bis doppelt so lang als das Ovar, bei der Fruchtreife stark heranwachsend, kugelig oder keulenförmig werdend. Karpelle 5—10, 1fächerig, frei, nur durch den gemeinsamen Griffel miteinander vereinigt, je 1 aufsteigende Samenanlage enthaltend. Aus jeder Blüte entwickeln sich 5—10 (oder durch Abort weniger) der dicken verlängerten Blütenachse aufsitzende Steinfrüchte. Samen aufrecht, mit häutiger Samenschale. Embryo mit fleischigen Keimblättern, Stämmchen sehr kurz. — Bäume oder Sträucher, meist völlig kahl, selten  $\pm$  behaart, meist im tropischen Südamerika und Afrika einheimisch, nur wenige in Asien. Blätter stets abwechselnd, einfach, lederartig oder seltener dünn lederartig, glänzend, meist scharf gesägt, selten ganzrandig, mit sehr zahlreichen Nerven und Venen, welche meist deutlich hervorspringen und zueinander parallel verlaufen oder seltener netzartig verbunden sind. Stip. fadenfg., häutig, frei oder verwachsen. Blüten von sehr schön gelber Farbe, in reichblütigen,

straußartigen Rispen oder Trauben stehend, Blütenstiel in der Achsel einer Bractee stehend, stets 2 Vorblätter tragend.

Anm. O. Kuntze hat (Rev. gen. I. 105) nachzuweisen versucht, daß für den Gattungsnamen *Ochna* Schreb. *Diporidium* Wendl., für *Ouratea* Aubl. bzw. *Gomphia* Schreb. *Ochna* L. zu setzen sei. Glücklicherweise liegt hierfür keine Notwendigkeit vor! — Im Jahre 1753 hat Linné in Spec. plant. ed. I. 513, dem Ausgangswerk der botanischen Nomenklatur, die Gattung *Ochna* mit der Art

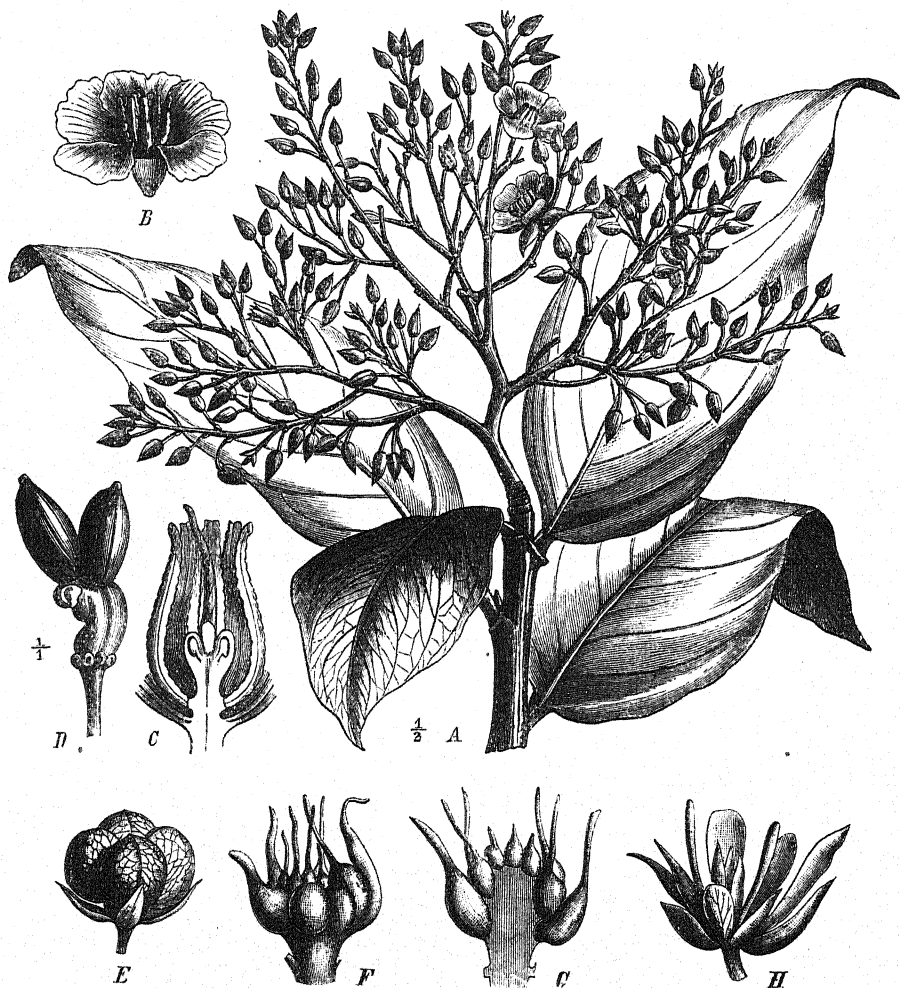


Fig. 88. A—D *Ouratea spectabilis* (Mart.) Engl. A Habitus. B Blüte. C Blütenlängsschnitt. D Steinfrucht, der verlängerten Blütenachse aufsitzend. — E Frucht von *O. elongata* (Oliv.) Engl. — F, G Monströse Blüte und Blütenlängsschnitt derselben von *O. nama* (St. Hil.) Engl. — H Monströse Blüte von *O. Glazioviana* Engl. (A—D nach Engler; E Original; F—H nach Engler.)

*Jabotapita* aufgeführt, welche er schon in seiner Flora zeylanica aufgestellt hatte. Die *Ochna Jabotapita* hatte Linné vielleicht gar nicht gesehen, sondern sie ist eine Sammelart, welche Linné aus botanischen Werken über Indien, Afrika und Amerika zusammengestellt hatte. Es fragt sich nun, ergibt sich ein Anhaltspunkt, zu welcher der beiden hier in Frage kommenden Gattungen man diese sehr zweifelhafte Art zu stellen hat? — Linné hat die Gattung *Ochna* zu den *Polyandria* gestellt. Der Hauptunterschied nun von *Ochna* und *Ouratea* ist der, daß erstere  $\infty$ , letztere stets 10 Stam. besitzt. Wir können also, wenn wir uns nicht auf Kuntzes Spekulationen einlassen wollen, gar nicht anders tun, als unter *Ochna* das zu verstehen, was man bisher darunter verstanden hat! — Später, im Jahre 1762, trennte Linné von *O. Jabotapita* (aus Amerika) *O. squarrosa* (aus Ostindien) ab.

Während erstere unzweifelhaft zu der jetzigen Gattung *Ouratea* zu stellen ist, da *Ochna* in Amerika nicht vorkommt, ist letztere sicher eine *Ochna*. Es ist mir nun aber sehr fraglich, ob Linné im Jahre 1753 diese *Ochna squarrosa* noch nicht kannte, da seine Beschreibung der *Ochna Jabotapita* (racemi persistunt squarrosi etc.) ganz ausgezeichnet auf *O. squarrosa*, kaum aber auf irgend eine *Ouratea* paßt. Auch dieser Punkt zeigt, daß mit größtem Recht die bisher gebräuchlichen Gattungsnamen beizubehalten sind! — Am besten ist es aber gewiß, die Sammelart *O. Jabotapita* einfach zu übergehen, da man nie mit völliger Gewißheit irgendeine Art als die von Linné festgelegte wird bezeichnen können! —

Untergatt. I. *Neouratea* Gilg. Stip. seitlich nicht verwachsen, meist klein, schuppenförmig, abfallend, sehr selten borstig, bleibend. Samenanlage und Samen gerade. — Arten Amerikas. — Etwa 100 Arten, von meist sehr übereinstimmendem Habitus und morphologischem Aufbau, die deshalb hier nur kurz (nach Engler in Mart. Fl. Brasil. XII. 2. [1876] 301) abgehandelt werden sollen. Die Abgrenzung der Arten ist oft sehr schwierig.

§ 1. *Oocarpae* Engl. Steinfrucht eigf. oder verkehrt eigf. oder fast kugelig oder länglich.

A. Venen des Blattes nicht zahlreich, die Seitennerven verbindend, oder horizontal oder endlich  $\pm$  deutlich netzartig verbunden. — Aa. Pet. stumpf, nicht oder nur wenig länger als breit. — Aaa. Blätter gestielt. — Aaal. Blätter beiderseits völlig kahl. — Aaal○. Blätter dick lederartig. — *O. rigida* Engl. mit traubigem Blütenstand in Guiana. — *O. Roraimae* Engl. in Guiana. — *O. castaneifolia* (DC.) Engl. in Brasilien weit verbreitet. — *O. nitida* (Sw.) Engl. (= ?? *Ochna Jabotapita* L.) in Westindien (Fig. 34 K). — Aaal○○. Blätter fast häutig oder sehr dünn lederartig. — *O. ilicifolia* (DC.) Baill. in Westindien. — *O. guianensis* Aubl., in Guiana und dem nördlichen Brasilien verbreitet. — *O. longifolia* (DC.) Engl. in Westindien und Guiana. — *O. acuminata* (DC.) Engl. im nördlichen Brasilien verbreitet. — *O. pyrifolia* (Gris.) Engl. in Westindien und Venezuela. — *O. hexasperma* (St. Hil.) Baill., variable Pflanze, in Brasilien weit verbreitet. — *O. semiserrata* (Mart. et Nees) Engl. von derselben weiten Verbreitung wie vorige. — AaalII. Blätter beiderseits, besonders auf der unteren Seite, behaart. — *O. oleaeifolia* (St. Hil.) Engl., ein weit verbreiteter Strauch Brasiliens. — *O. nana* (St. Hil.) Engl. in der Provinz Minas Geraes, oft mit monströsen Blüten (Fig. 38 F, G). — Aaß. Blätter sitzend oder fast sitzend. — AaßI. Blätter beiderseits völlig kahl. — *O. lanceolata* (Pohl) Engl. und *O. glaucescens* (St. Hil.) Engl. mit ganzrandigen Blättern in Brasilien. — *O. vaccinioides* (St. Hil. et Tul.) Engl., *O. spectabilis* (Mart.) Engl. (Fig. 38 A—D), *O. humilis* (St. Hil.) Engl., *O. floribunda* (St. Hil.) Engl., sehr verbreitete Arten Brasiliens mit schwachgesägten Blättern. — AaßII. Blätter beiderseits oder nur auf der unteren Seite behaart. — *O. parviflora* (St. Hil.) Engl., sehr variable, in Brasilien weit verbreitete Art. — Ab. Pet.  $\pm$  spitz, doppelt so lang als breit. — Aba. Blütenstiele kürzer als die Blütenknospen oder so lang als diese. — AbaI. Nerven und Venen deutlich vorspringend. — *O. superba* Engl. mit großen, schönen Blüten aus Guiana. — *O. odora* (Poepp.) Engl. im Amazonasgebiet. — AbaII. Nerven und Venen eingedrückt. — *O. Spruceana* Engl. im oberen Amazonasgebiet. — Abß. Blütenstiele länger als die Blütenknospen. — *O. gigantophylla* (Erh.) Engl. mit bis  $\frac{1}{2}$  m langen Blättern in Brasilien. — B. Blattvenen sehr zahlreich und untereinander parallel. Nerven 2. Grades kaum stärker als die Venen und von genau demselben Verlauf. — Ba. Rispen axillär, hängend. — *O. pendula* (Pöpp.) Engl. in Peru. — Bb. Rispen meist endständig, selten axillär, aufrecht. — Bba. Blätter deutlich gestielt. — *O. parviflora* (DC.) Baill. in Brasilien sehr verbreitet. — *O. multiflora* (Pohl) Engl. im südlichen Brasilien. — *O. polygyna* Engl. mit 8—10 Karpellen in Bahia (Fig. 33 B). — *O. oliviformis* (St. Hil.) Engl., in Brasilien häufiger Strauch. — *O. cuspidata* (St. Hil.) Engl., im südlichen Brasilien sehr verbreitet. — *O. revoluta* (Wright) Engl. in Westindien. — *O. stipulacea* (Vell.) Engl., sehr variable Pflanze, im südlichen Brasilien. —

§ 2. *Cardiocarpae* Engl. Steinfrüchte 5, verkehrt herzförmig, breiter als lang. Verlängerte Blütenachse diskusartig. — *O. cardiosperma* (DC.) Engl. in Französisch Guiana. —

Untergatt. II. *Palaeouratea* Gilg. Stip.  $\pm$  intraaxillär, verwachsen, aber  $\pm$  tief, oft bis zum Grunde zerschlitst, seltener seitlich stehend, frei, borstig. Samenanlage und Samen gekrümmt. — Etwa 90 Arten, davon etwa 75 Arten fast ausschließlich in den Regenwaldgebieten des tropischen Afrika, 6—7 in Ostindien und dem malayischen Archipel, 10 auf Madagaskar. Diese altweltlichen Arten zeigen große Differenzierungen und müssen deshalb ausführlicher dargestellt werden (vgl. Gilg in Englers Bot. Jahrb. XXXIII. [1903] 248).

#### Schlüssel der afrikanischen Arten.

Sekt. I. *Calophyllae* Engl. Blätter mit starkem Mittelnerv, von dem zahllose parallele Seitennerven auslaufen. Nerven und Venen nicht unterschieden.

A. Stip. kurz ei-dreieckig, undeutlich oder bald hinfällig. — Aa. Blütenstielen gegliedert. — Aaa. Blüten fast doldenförmig am Ende der verbreiterten Blütenachse zusammenstehend. Blütenstielen doppelt so lang als die Stip. *Ou. subumbellata* Gilg im unteren Kongogebiet und in Angola. — Aaß. Blüten in lockeren traubigen oder rispigen Blütenständen. — AaßI. Blätter verkehrt eilänglich, 12—20 cm lang. *Ou. stenorrhachis* Gilg und *Ou. Buchholzii* Gilg in Kamerun. — AaßII. Blätter lanzettlich oder länglich-lanzettlich, 5—7, sehr selten bis 15 cm lang. *Ou. leptoneura* Gilg im unteren Kongogebiet, *Ou. acutissima* Gilg in Sierra-Leone, *Ou. refracta* De Wild. et Th. Dur.

im Kongogebiet, *Ou. myrioneura* Gilg in Kamerun. — Ab. Blütenstielchen ganz am Grunde gegliedert. — Aba. Blüten lang gestielt. — Abal. Blüten am Ende der Zweige in 2—3blütige, sehr kurze Trauben gestellt. *Ou. pauciflora* Gilg in Kamerun. — AbaII. Blütenstand meist auf eine Blüte reduziert. *Ou. monantha* Gilg in Liberia. — Abβ. Blütenstielchen nicht oder nur wenig länger als die Sep. Blüten in vielblütigen Trauben oder Rispen. — AbβI. Blätter kurz zugespitzt, lederig, sehr groß. Blütenachse stark verbreitert. Blüte ansehnlich. *Ou. calophylla* Hook. f., ein Strauch oder kleiner Baum, der von Oberguinea durch Kamerun bis nach Gabun verbreitet ist, *Ou. bracteolata* Gilg in Süd-Kamerun. — AbβII. Blätter sehr lang und fein zugespitzt, kartendick oder dünn lederig, kleiner. Blütenachse kaum verbreitert. *Ou. affinis* Hook. f. auf Fernando Po, San Thomé und in Kamerun. *Ou. Arnoldiana* De Wild. et Th. Dur. im Kongogebiet sehr verbreitet. — B. Stip. fadenf. oder borstig, verlängert, bleibend. *Ou. Lecomtei* van Tiegh. (= *Ou. febrifuga* Engl. et Gilg) im Kongogebiet.

Sekt. II. *Reticulatae* Engl. Die Seitennerven der Blätter viel kräftiger als die Venen, voneinander entfernt stehend, viel spärlicher als in der Sekt. I.

A. Blätter sehr groß. Seitennerven 1. Grades zahlreich, stark vortretend, der Mittelrippe rechtwinklig aufsteigend, die Venen wiederum den Nerven rechtwinklig aufsteigend. — Aa. Blüten in endständigen, vielblütigen Büscheln, lang gestielt. *Ou. Duparquetiana* Baill. in Gabun und Süd-kamerun. — Ab. Blüten in einfachen, selten an der Basis schwach verzweigten Scheintrauben. Blätter an der Basis abgerundet oder herzförmig. — Aba. Blätter lederig, keilförmig, aber an der Basis selbst abgerundet. Blüten klein, in dichtester, langgestielter Traube. *Ou. Zenkeri* Engl. et Gilg in Kamerun. — Abβ. Blätter lederig, keilförmig verschmälert, aber an der Basis selbst deutlich breit geöhrt und herzförmig ausgeschnitten. Blüten etwas größer, in dichter langgestielter Traube. *Ou. Mannii* (Oliv.) Engl. auf Fernando Po und in Kamerun. Hierher zu stellen wohl auch *Ou. amplexans* (Stapf) Engl. von Liberia. — Aby. Blätter kartendick bis dünn lederig, keilförmig, aber an der Basis deutlich breit geöhrt und abgerundet. Blüten ansehnlich, in sehr langer, lockerer Traube. *Ou. elongata* (Oliv.) Engl. auf Fernando-Po, in Kamerun und im unteren Kongogebiet sehr verbreitet. — Ac. Blüten in mächtigen vielverzweigten Scheinrispen. Blätter an der Basis ± keilförmig, seltener fast abgerundet. *Ou. calamtha* Gilg in Kamerun. *Ou. umbricola* Engl. et Gilg, ein 4—8 m hoher Baumstrauch mit mächtigen Blättern, in Kamerun verbreitet.

B. Blätter viel kleiner als in voriger Gruppe, die Seitennerven in spitzem Winkel von der Mittelrippe abgehend, spärlich, die Venen sehr zahlreich, alle oder fast alle rechtwinklig zur Mittelrippe verlaufend. — Ba. Blüten in axillären wenigblütigen Büscheln. *Ou. axillaris* (Oliv.) Engl. in Sierra Leone. *Ou. Mildbraedii* Gilg in Zentralafrika. — Bb. Blüten in Scheintrauben, die selten im unteren Teil eine Verzweigung aufweisen. — Bba. Blätter lanzettlich oder schmal lanzettlich, zugespitzt, an der Basis keilförmig. *Ou. Dusenii* Engl. et Gilg, *Ou. Conraumana* Engl. et Gilg und *Ou. Gilgiana* H. Winkl. in Kamerun. — Bbβ. Blätter länglich bis länglich-lanzettlich, 14—30 cm lang, dicklederig. *Ou. coriacea* De Wild. et Th. Dur. im Kongogebiet, im südöstlichen Kamerun, dem Ghasalquellengebiet und im Seengebiet verbreitet. — Bbγ. Blätter länglich-lanzettlich, dünnlederig, mit 12—14 Nervenpaaren. Blüten in dichten, langgestielten Scheintrauben. *Ou. congesta* (Oliv.) Engl. in Oberguinea und Kamerun. Mit dieser offenbar nahe verwandt *Ou. subcordata* Stapf in Liberia. — Bbδ. Blätter länglich-lanzettlich, häutig bis dünnlederig, mit 6—7 stärkeren Nervenpaaren. Blüten in wenigblütigen, lockeren Scheintrauben. *Ou. pellucida* De Wild. et Th. Dur. im Kongogebiet. — Bbe. Blätter oval bis länglich. — BbeI. Stip. zahlreich, bleibend, an der Basis der Blütenstände und auch an den Zweigen oft dicht gedrängt. — BbeII. Blüten in sehr dichten, fast sitzenden Scheintrauben. *Ou. Oliveriana* Gilg in Oberguinea und Kamerun, *Ou. bella* Gilg in Kamerun, *Ou. Cabrae* Gilg im Kongogebiet. — BbeII2. Blüten in lockeren, kurz gestielten, an der Basis oft kurz verzweigten Scheintrauben. *Ou. laxiflora* De Wild. et Th. Dur. im Kongogebiet. *Ou. ituriensis* Gilg et Mildbr. in Zentralafrika. — BbeII. Stip. frühzeitig abfallend. Blüten stets in lockeren Scheintrauben. — BbeII1. Blütenstandsachse ± verlängert, deutlich verbreitert, spärlich Blüten tragend. *Ou. Scheffleri* Engl. et Gilg im Regenwald Usambaras, *Ou. Schusteri* Gilg im Ulugurugebirge. — BbeII2. Blütenstandsachse stielrund, dicht mit Blüten besetzt. *Ou. pseudospicata* Gilg im Kongogebiet, *Ou. glaberrima* (Pal. Beauv.) Engl. in Oberguinea, *Ou. insculpta* Gilg in Lagos. — Bc. Blüten in mehrfach geteilten Scheinrispen stehend. — Bca. Blätter an der Basis herzförmig. *Ou. Schoenleiniana* (Klotzsch) Gilg in Oberguinea. — Bcβ. Blätter an der Basis abgerundet oder keilförmig. — BcβI. Blütenbüschel an den Scheinrispen vielblütig, von ansehnlichen, lange bleibenden Brakteen gestützt. *Ou. bracteata* Gilg in Kamerun. — BcβII. Brakteen fehlend oder sehr klein und frühzeitig abfallend. — BcβII1. Blätter sehr groß, meist dick lederig. — BcβII1x. Adern unterseits eingedrückt. *Ou. Dinklagei* Gilg (= *Ou. discolor* Wright in Kew Bull. 1896 p. 159, sub. *Gomphia*?) in Südkamerun und Spanisch Guinea. — BcβII1x. Nerven und Venen unterseits hervortretend. — BcβII1x+. Blätter ± verkehrt eiförmig. Blüten in dichten, vielblütigen Scheinrispen. *Ou. densiflora* De Wild. et Th. Dur. im oberen Kongogebiet und im Ghasalquellengebiet. — BcβII1x+++. Blätter eilänglich bis länglich-lanzettlich. Blüten in lockeren, wenig verzweigten Scheinrispen. *Ou. dissitiflora* Gilg mit dünnhäutigen Blättern, in Südkamerun. *Ou. laevis* De Wild. et Th. Dur. mit dickledrigen Blättern, am unteren Kongo. — BcβII2. Blätter viel kleiner als bei 1, dünnhäutig bis seltener dünn lederig. — BcβII2x. Blüten in großen, vielblü-

tigen Scheinrispen mit langen Ästen. —  $Bc\beta II 2 \times +$ . Blütenbüschel vielblütig, einander genähert. Blätter scharf fein gesägt. *Ou. spinuloso-serrata* Gilg von Sierra Leone bis nach dem Kongogebiet verbreitet. —  $Bc\beta II 2 \times + +$ . Blütenbüschel wenigblütig, voneinander entfernt, lockere Rispen. —  $Bc\beta II 2 \times + + \circ$ . Blätter länglich lanzettlich bis lanzettlich. Stip. abfallend. —  $Bc\beta II 2 \times + + \circ \Delta$ . Blütenstiele am Grunde gegliedert. —  $Bc\beta II 2 \times + + \circ \Delta \square$ . Blätter kurz und breit zugespitzt, scharf gesägt. *Ou. brunneo-purpurea* Gilg in Kamerun und auf Fernando Po. —  $Bc\beta II 2 \times + + \circ \Delta \square \square$ . Blätter allmählich zugespitzt, scharf gesägt. *Ou. intermedia* De Wildeman im Kongogebiet. —  $Bc\beta II 2 \times + + \circ \Delta \square \square \square$ . Blätter allmählich zugespitzt, weniger scharf gesägt wie bei vorigen. Blütenstiele dünner. Pet. größer. *Ou. dolichopoda* Gilg et Mildbr. in Südkamerun. *Ou. Warneckeii* Gilg in Ost-Usambara. —  $Bc\beta II 2 \times + + \circ \Delta \Delta$ . Blütenstiele im unteren Drittel oder manchmal sogar in der Mitte gegliedert. Blätter lang zugespitzt, spärlich gezähnt. *Ou. reticulata* (P. Beauv.) Engl., von Senegambien bis Oberguinea und auf S. Thomé und Principe verbreitet. —  $Bc\beta II 2 \times + + \circ \circ$ . Blätter verkehrt-eilanzettlich, scharf gesägt, groß, mit stark verdicktem Blattstiel. Stip. lange bleibend. *Ou. sibangensis* Gilg in Gabun, *Ou. nigrovioacea* Gilg in Südkamerun. —  $Bc\beta II 2 \times + + \circ \circ \circ$ . Blätter oval oder oval-verkehrt-eiförmig, schwach gesägt, ziemlich klein, mit schwach verdicktem Blattstiel. Stip. lange bleibend. —  $Bc\beta II 2 \times + + \circ \circ \circ \Delta$ . Blütenstielen höchstens 5 mm lang. Blüten nur 10–12 mm im Durchmesser. *Ou. Afzelii* Gilg in Sierra Leone. —  $Bc\beta II 2 \times + + \circ \circ \circ \Delta \Delta$ . Blütenstielen 8–14 mm lang. Blüten 15–18 mm im Durchmesser. *Ou. unilaterialis* Gilg, mit schon zur Blütezeit zurückgekrümmten, einseitswendigen Blütenstielen, in Kamerun, *Ou. macrobotrys* Gilg, mit nicht zurückgekrümmten, nicht einseitswendigen Blütenstielen, in Kamerun und Gabun, *Ou. gymnowra* Gilg et Mildbr., wie vorige, aber durch zahlreiche blütenlose Brakteen am Ende der Blütenzweige ausgezeichnet, in Südkamerun und im Kongogebiet. —  $Bc\beta II 2 \times \times$ . Blüten in kurzen, die Blätter nicht oder nur wenig überragenden Scheinrispen mit kurzen Ästen. —  $Bc\beta II 2 \times \times +$ . Blüten klein, meist nur 1 cm, sehr selten bis 1,5 cm im Durchmesser groß. Blütenstielen kurz. —  $Bc\beta II 2 \times \times + \circ$ . Blätter sehr spitz gesägt. *Ou. Schlechteri* Gilg in Kamerun, mit stielrunden Zweigen, *Ou. platyclada* Gilg mit zusammengedrückten Zweigen, in Südkamerun verbreitet. —  $Bc\beta II 2 \times \times + \circ \circ$ . Blätter undeutlich gesägt, fast ganzrandig. *Ou. stenophylla* Gilg (= *Ou. angustifolia* [Engl.] Gilg, non [Vahl] Baill.) mit schmal lanzettlichen Blättern in Gabun und Südkamerun. *Ou. brachybotrys* Gilg, mit länglichen oder verkehrt-eilänglichen Blättern, in Südkamerun, Spanisch-Guinea und Gabun, auch auf Fernando Po. —  $Bc\beta II 2 \times \times + +$ . Blüten groß, meist über 2 cm im Durchmesser. Blütenstiele verlängert. —  $Bc\beta II 2 \times \times + + \circ$ . Blätter am oberen und unteren Ende abgerundet, mit ganz kurzer Endspitze. *Ou. Buchneri* Gilg in Angola. —  $Bc\beta II 2 \times \times + + \circ \circ$ . Blätter am oberen und unteren Ende zugespitzt. —  $Bc\beta II 2 \times \times + + \circ \circ \Delta$ . Pet. schmal, höchstens 3–4 mm breit. *Ou. Deweyi* De Wild. et Th. Dur., Blütenstielen an der Basis gegliedert, in Südkamerun und im Kongogebiet. *Ou. bukobensis* Gilg, Blütenstielen im unteren Viertel bis Drittel gegliedert, im Seengebiet. —  $Bc\beta II 2 \times \times + + \circ \circ \Delta \Delta$ . Pet. 6–8 mm breit. —  $Bc\beta II 2 \times \times + + \circ \circ \Delta \Delta \Phi$ . Pet. am oberen Ende nicht oder nur wenig verkehrt-herzförmig ausgeschnitten. *Ou. Vogelii* (Hook. f.) Engl. in Liberia. —  $Bc\beta II 2 \times \times + + \circ \circ \Delta \Delta \Phi \Phi$ . Pet. am oberen Ende tief verkehrt-herzförmig ausgeschnitten. *Ou. monticola* Gilg, mit dünnhäutigen, dicht genervten Blättern, am Kamerunberg. *Ou. Poggei* (Engl.) Gilg, mit schwach lederigen, locker genervten Blättern, im Kongogebiet und in Angola.

Von Ostindien und dem malayischen Archipel sind bekannt: *Ou. angustifolia* (Vahl) Baill., verbreitet über Vorder- und Hinterindien, Ceylon, Borneo, Philippinen, *Ou. Thorelii* Lecomte in Cochinchina, *Ou. sumatrana* (Jack) Gilg auf Sumatra, *Ou. borneensis* Bartell., *Ou. neriifolia* Bartell., *Ou. Beccariana* Bartell. auf Borneo.

Von Madagassischen Arten seien genannt: *Ou. laevigata* (Vahl) Baill. (vielleicht besser *Ou. obtusifolia* [DC.] Baill. zu nennen), *Ou. dependens* (DC.) Baill., *Ou. amplexicaulis* (O. Hoffm.) Baill., *Ou. lanceolata* (Bak.) Baill., *Ou. deltoidea* (Bak.) Baill., *Ou. Hildebrandtii* Baill. — *Ou. Humblotii* Baill. (= *Ou. comorensis* Engl.) ist auf den Comoren einheimisch.

3. *Brackenridgea* A. Gray in Bot. U. St. Exped. I (1854) 361, t. 42. — Sep. 5, ausdauernd, dachig. Pet. etwas länger oder so lang als die Sep., in der Knospe gedreht. Blütenachse deutlich verlängert, konisch. Stam. 10, am Grunde der verlängerten Blütenachse eingefügt. Filamente ziemlich kurz, etwa  $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{4}$  so lang als die Antheren. Antheren länglich, glatt, mit Längsrissen aufspringend oder anfangs mit apikalen Poren, welche sich später nach unten  $\pm$  weit verlängern. Karpelle 5, je 1fächerig, nur durch den dicken kurzen Griffel vereinigt, der verlängerten Blütenachse aufsitzend. Samenanlagen in jedem Karpell 1, vom Grunde aufsteigend, hufeisenförmig gekrümmt. Aus jeder Blüte entwickeln sich 5 der dicken Blütenachse aufsitzende Steinfrüchte. Samen hufeisenförmig oder ringförmig, mit häutiger Samenschale; Embryo ebenfalls ringförmig gekrümmt, mit linealischen Kotyledonen. — Kahle Sträucher, seltener niedrige Bäume oder aber kaum fußhohe Zwergsträucher mit gestielten, ganzrandigen glänzenden Blättern. Nerven 2. Grades im spitzen Winkel vom starken Mittelnerven abgehend, bogig dem Rande zustrebend und sämtlich fast bis zur Blattspitze dem

Rande entlang laufend. Venen sehr schwach, zahlreich, sämtlich auf der Mittelrippe  $\pm$  senkrecht stehend. Blüten in end- oder achselständigen, wenigblütigen Büscheln.

9 Arten. — *B. nitida* A. Gray auf den Fidjiinseln. — *B. Hookeri* (Planch.) A. Gray auf Penang. — *B. serrulata* Bartell. und *B. palustris* Bartell. auf Borneo. — *B. Forbesii* v. Tiegh. auf Neu-Guinea. — *B. australiana* F. v. Müll. in Queensland. — *B. zanguebarica* Oliv. auf Zanzibar und an der ganzen Zansibarküste verbreitet, *B. ferruginea* (Engl.) Gilg im Afrikanischen Seengebiet, *B. Bussei* Gilg im südlichen Ostafrika und Mossambik.

4. *Lophira* Banks ex Gaertn. Fruct. III (1805) 52, t. 188. — Sep. 5, fast gleichartig, breit dachig. Pet. viel länger als die Kelchblätter, in der Knospenlage gedreht, an der Spitze tief ausgerandet. Blütenachse wenig verlängert, konisch. Stam.  $\infty$ , alle fruchtbar, ungefähr in 3–5 sehr undeutlichen Kreisen stehend, am Grunde der verlängerten Blütenachse inseriert. Filamente fadenfg., an der Basis etwas verdickt. Antheren ungefähr so lang als die Filamente, länglich-linealisch, an der Spitze mit 2 kurzen Längsrissen aufspringend. Ovar an der Basis eine diskusartige Wucherung tragend, aus 2 Karpellen gebildet, unvollständig 2fächerig, indem die Scheidewand in geringer Höhe über der Basis des Ovars aufhört, nach oben allmählich in den kurzen dicken, an der Spitze deutlich gegabelten Griffel auslaufend. Samenanlagen 10–20, aufrecht, umgewendet, der unvollständigen Scheidewand ansitzend, mit einem dünnen Integument. Frucht eine Flügelfrucht, indem sich das äußerste Sep. nach der Blütezeit um das 10–12fache, das zweite um das 4–5fache verlängert. Kapsel holzig. Samen eigf. mit dünner Samenschale. Embryo ziemlich groß, mit dicken Kotyledonen und kleinem Stämmchen. — Baum mit dicken Zweigen und abwechselnden, ganzrandigen, langgestielten, völlig kahlen, glänzenden Blättern. Mittelrippe beiderseits deutlich vorspringend. Nerven 2. Grades und Venen fast von gleicher Stärke und ungemein zahlreich, beiderseits sehr deutlich vorspringend, erstere in einem Winkel von 70–80° auf dem Mittelnerfen stehend und untereinander streng parallel, letztere teils ganz wie die Nerven 2. Grades, teils unregelmäßig netzartig verlaufend. Stip. sehr früh hinfällig, sehr auffallende Narben hinterlassend. Blüten sehr schön, gelb, in großen reichblütigen, straufförmigen, reichverzweigten, endständigen Rispen. — Aus den Samen wird ein geschätztes Öl gewonnen.

2 Arten. — *L. alata* Banks, einer der wichtigsten und auffallendsten Charakterbäume des Sudan, verbreitet in den Steppengebieten Westafrikas von Senegambien durch Sierra Leone, Togo, Lagos, Nigerien, Nord-Kamerun bis nach dem Ghasalquellengebiet, ein Krüppelbaum, der aber an günstigen Stellen bis 20 m hoch werden kann (Fig. 39, 40). — *L. procera* A. Chev., ein bis 50 m hoher, mächtiger Baum der Regenwälder der Elfenbeinküste, Goldküste, Kameruns, Spanisch Guineas, Gabuns und des Kongogebiets.

Anm. van Tieghem begründet auf *Lophira* die Familie der *Lophirac*. Die Gründe für die Ausschließung der Gattung von den *Ochnac*. (2 Karpelle zu einem unvollkommen 2fächerigen Ovar zusammengeschlossen, das dünne Integument der Samenanlage, Bau der Frucht) sind meiner Ansicht nach nicht stichhaltig.

5. *Elvasia* DC. in Ann. Mus. Paris XVII (1811) 422, t. 20 (*Hostmannia* Planch. in Hook. Lond. Journ. Bot. V [1846] 648 und in Hook. Ic. pl. [1848] t. 709.) — Sep. 3–6, fast gleichlang, hinfällig, dachig. Pet. 3–6, länger als die Sep., zur Blüte-

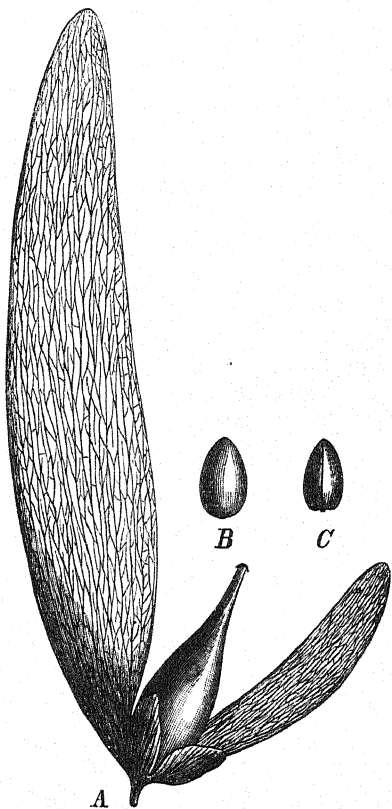


Fig. 39. *Lophira alata* Banks. A Frucht. B Samen. C Embryo. (Original.)



zeit ausgebreitet oder zurückgeschlagen, gedreht, einige Zeit ausdauernd, aber dann abfallend. Blütenachse nur sehr unbedeutend verlängert. Stam. 8 oder  $\infty$  (bis zu 20), Filamente dünn fadenfg., ausdauernd. Antheren länglich oder schmal eifg., mit apikalen Poren aufspringend, glatt oder querrunzelig. Ovar der nur wenig verlängerten Blütenachse aufsitzend, 4–5lappig oder kantig, 2–5fächerig, ziemlich plötzlich in den starken, langen, mit kopfiger oder 5zähliger Narbe versehenen Griffel abgesetzt. Samenanlagen in jedem Fache 1, aufsteigend, mit breitem Nabelstrang versehen, etwas über der Basis des Ovars dem Innenwinkel ansitzend, oder fast in der mittleren

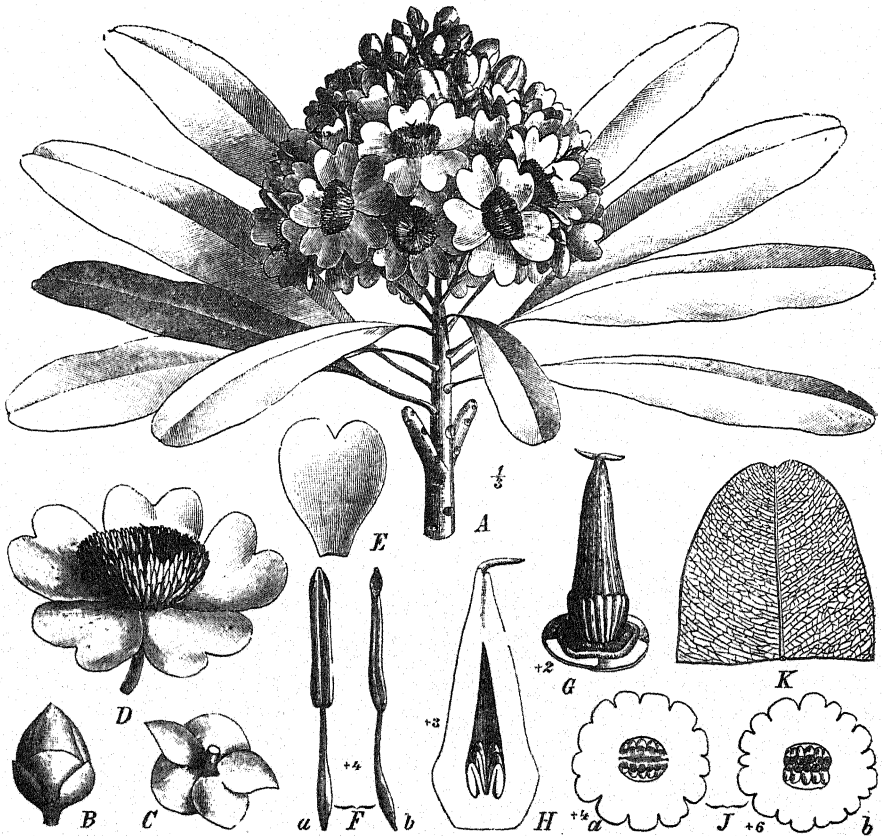


Fig. 40. *Lophira alata* Banks. A Habitus. B, C Knospe. D Blüte. E Pet. F Stam. G Gynäzeum. H Längsschnitt durch dasselbe. I Querschnitt desselben, a sehr tief unten geschnitten und von unten aus gesehen, b weiter oben geschnitten und von oben gesehen. K Blattspitze, mit charakteristischer Nervatur. (Original.)

Höhe der Scheidewand eingefügt, beinahe horizontal, wobei der Funikulus nach oben gerichtet ist. Frucht lederartig oder fast holzig, 4–5lappig, wobei die Lappen strahlig liegen, nicht aufspringend, 1fächerig, 1samig. Samen an der Basis des Faches befestigt, fast kugelig oder von oben her etwas zusammengedrückt, mit häutiger Samenschale, ohne Nährgewebe. Embryo mit dicken Kotyledonen. — Völlig kahle Bäume. Blätter abwechselnd, dünn lederartig, glänzend, mit kurzen Stielen versehen, ganzrandig oder schwach ausgerandet, meist am Rande an den Nervenendigungen feine, starre Stachelspitzchen tragend, Mittelrippe aus mehreren parallelen, nebeneinander liegenden, gleichstarken Gefäßbündeln zusammengesetzt, was unterseits auch makroskopisch leicht erkannt werden kann, oberseits dagegen als starker Kiel vorspringend, Nerven und Venen ungemein zahlreich, gleichstark, beiderseits undeutlich vorspringend, alle einander streng parallel, auf der Mittelrippe senkrecht stehend, der Rand durch ein-

gelagerte Baststränge stark verdickt. Stip. in jeder Blattachsel 2, spitzlich, bestehen bleibend, sehr klein. Blüten ziemlich klein, gelb, in endständigen Rispen stehend.

6 Arten.

Sekt. I. *Eulvasia* Planch. Pet. meist 4, seltener 5. Stam. meist 8, seltener 10. Ovar mit 4, seltener 5 nach außen vorspringenden Fächern. Samenanlagen an der Basis des Innenwinkels der Ovarfächer eingefügt, aufsteigend. Frucht lederartig oder holzhart, 4—5lappig. — 2 Arten: *E. calophylla* DC. vom oberen Amazonasgebiet bis nach Britisch Guyana verbreitet. — *E. quinqueloba* Spruce im Quellgebiet des Amazonas (Fig. 34 L—N).

Sekt. II. *Hostmannia* Planch. Sep. 3—6. Pet. 3—6. Stam. 18—20, selten bis 25. Ovar seitlich zusammengedrückt, undeutlich 4kantig oder -lappig, 2fächerig. Samenanlagen ungefähr in der mittleren Höhe der Scheidewand eingefügt, fast horizontal, wobei der Funikulus nach oben gewendet ist. — 2 Arten: *E. Hostmannia* Planch., in Französisch und Niederländisch Guyana. — *E. brevipedicellata* Ule, im Walde des Roraimagebirges. — *E. essequibensis* (Klotzsch et Schomb.) Engl. in Britisch Guyana (Fig. 34 A).

Anm. 1. Ich weiß ganz gut, daß *E. Hostmannia* Planch. nach den Nomenklaturgesetzen *E. elvasioides* (Planch.) heißen müßte. Doch schließe ich mich einer so weitgehenden Einschränkung und einem solchen Schematismus nicht an, da ich dies für eine Geschmacklosigkeit halte.

Anm. 2. Die von van Tieghem beschriebene *Trichovaselia canescens* vom oberen Orinoko, Venezuela, habe ich leider nicht gesehen. Sie wird beschrieben als ein 3—4 m hoher Strauch, dessen junge Zweige und Blütenstiele fein behaart sind; die Blüte ist 5zählig, das Andrözeum zeigt infolge von Abort nur 7 Stam. (die vorderen 3 sind abortiert), das vordere Pet. ist kleiner als die anderen, so daß die Blüte zygomorph erscheint. — Wenn die angegebenen Verhältnisse zutreffend und nicht auf Zufälligkeiten zurückzuführen sind, müßte die *E. canescens* vielleicht als Vertreter einer besonderen Sektion der Gattung angesehen werden.

6. *Cespedesia* Goudot in Ann. sc. nat., 3. ser. II (1844) 368 (*Cespedezia* Endl. Gen. Suppl. V [1850] 98). — Sep. 5, klein, gleichlang und gleichartig, kahl, an der Basis etwas miteinander verwachsen, hinfällig, in der Knospe dachig. Pet. viel länger als die Sep., gedreht, hinfällig. Stam.  $\infty$  (40—60), an der Basis der schwach verlängerten Blütenachse eingefügt, ungefähr 3reihig. Filamente kurz (oder etwas verlängert). Antheren linealisch, verlängert, gebogen, zur Blütezeit alle nach einer Seite gerichtet, mit Poren aufspringend, welche sich oft ein wenig nach unten verlängern. Ovar zentrisch, gestielt (oder der verlängerten Blütenachse aufsitzend), 5fächerig, schmal, an der Spitze allmählich in den kurzen, spitzen Griffel verschmälert. Samenanlagen  $\infty$ , 2reihig, dichtgedrängt dem Scheidewandinnenwinkel ansitzend. Kapsel 5fächerig, scheidewandspaltig, mit 5 Klappen, die kahnförmigen Karpelle dann oben und unten fest verwachsen bleibend, wobei sich oft die Plazenten von den Karpellen loslösen. Samen winzig klein, linealisch, dünn, mit durchscheinender, zarter Samenschale. Nährgewebe reichlich. Embryo gestreckt, linealisch. — Hohe, schöne, völlig kahle Bäume mit stielrunden, mit Ringnarben versehenen Zweigen. Blätter abwechselnd, groß, lederartig, verkehrt eif., allmählich in den Blattstiel verschmälert, gekerbt, Mittelrippe beiderseits stark vorspringend, Nerven 2. Grades etwa in einem Winkel von 45° abgehend, ziemlich zahlreich, Venen dicht gedrängt, untereinander parallel, auf den Nerven senkrecht stehend. Stip. schuppenförmig, ziemlich groß, oft lange erhalten bleibend, trockenhäutig, etwas höher als der Blattstiel inseriert, oft auf der Innenseite mit Seidenhaaren versehen. Blüten in sehr ausgedehnten, reichblütigen, endständigen Rispen, ohne Vorblätter, von schöner gelber Farbe.

Etwa 5 Arten. *C. spathulata* (R. et Pav.) Planch. in Peru. — *C. Bonplandii* Goud. und *C. amazonica* Huber in Neugranada. — *C. macrophylla* Seem. in Panama. — *C. excelsa* Rusby in Bolivien. —

Anm. Die von van Tieghem sehr kurz beschriebene *Fournieria scandens* aus Nikaragua habe ich leider nicht untersuchen können. Sie wird geschildert als ein Schlingstrauch mit einer langen ährenförmigen Blütentraube, an der die Blüten in zusammengesetzten Dolden stehen; der Kelch dauert unter der Frucht aus, er ist kurz, verwachsenblättrig; das Andrözeum besteht aus zahlreichen Stam. Ob die Pflanze zu *C.* gehört, kann ich darnach nicht mit Sicherheit entscheiden.

7. *Godoya* Ruiz et Pav. Fl. peruv. et chil. prodr. (1794) 58, t. 11 (*Godovia* Pers. Synops. I [1805] p. 467). — Sep. 5, sich breit dachziegelig deckend (oft scheinbar einander superponiert), ungleich lang, die äußeren lederartigen und ziemlich kurzen die inneren, bedeutend längeren, ± häutigen, innen an der Basis deutlich gewimperten fest einschließend, in der Knospenlage starr aufrecht, schon zur Blütezeit rasch hinfällig. Pet. 5, groß, gedreht. Blütenachse nicht verlängert. Stam. 10—20, zur Blütezeit sich alle nach einer Seite wendend und dadurch den Eindruck der Zygomorphie hervorrufend. Filamente sehr kurz. Antheren deshalb beinahe sitzend,



etwas gebogen, linealisch, sehr lang, 4kantig, sich mit 2 apikalen Poren öffnend. Ovar kurz gestielt (oder der verlängerten Blütenachse aufsitzend?), exzentrisch (zur Blütezeit!), länglich oder länglich-linealisch oder spindelförmig, nach oben zu allmählich sich in den kurzen, spitzen Griffel verlängernd, 5fächerig. Samenanlagen  $\infty$ , in jedem Fache 2reihig, dicht gedrängt dem Innenwinkel ansitzend. Kapsel 5fächerig, mit 5 scheidewandspaltigen Klappen aufspringend, jedes Karpell von den anderen frei werdend, aber noch lange durch je 2 von der Kolumella des Ovars gebildete Bastfäden zusammengehalten, endlich abfallend. Samen sehr klein, zahlreich, zusammengedrückt. — Hohe, prächtige Bäume mit runden Zweigen, welche infolge des frühzeitigen Abfalls der Brakteen, Knospenschuppen und Stip. mit zahlreichen, sehr deutlichen Ringnarben bedeckt sind. Blätter abwechselnd, lederartig, einfach oder unpaarig gefiedert. Blätter und Blättchen beinahe sitzend oder sitzend, am Rande  $\pm$  deutlich gekerbt oder gesägt. Mittelrippe beiderseits stark hervorspringend, Nerven 2. Grades ziemlich zahlreich, etwa in einem Winkel von  $70^\circ$  vom Hauptnerven abgehend, Venen sehr zahlreich auf den Nerven 2. Grades senkrecht aufstehend, untereinander streng parallel verlaufend. Blüten in end- oder achselständigen Trauben oder Rispen stehend, sehr schön, groß, wahrscheinlich weiß.

#### 4 Arten.

Untergatt. I. *Eugodoya* Planch. in Hook. Lond. Journ. Bot. V (1846) 598. — Stam. 10. Antheren glatt, nicht gefurcht oder gerunzelt. Blätter einfach. Blüten in endständigen Trauben. — 2 Arten: *G. obovata* Ruiz. et Pav. in Peru. — *G. antiouquensis* Planch. in Neugranada (Fig. 33 C). — Hierher gehört meiner Ansicht nach auch *G. disticha* v. Tiegh., *Planchonella disticha* v. Tiegh., *G. Uleana* Gilg (nomen), die ganz den Habitus von *G. antiouquensis* Planch. besitzt, aber durch einige Merkmale vom Normalverhalten der Gattung abweicht. Ule gibt schon an, daß die Angaben von Tieghems nicht ganz zutreffend sind.

Untergatt. II. *Rutidanthera* Planch. a. a. O. p. 599. — Stb. 18—20. Antheren querunzellig oder faltig. Blätter unpaar gefiedert, 4jochig. Blüten in einer sehr ausgebreiteten, reichblütigen Rispe stehend. — 1 Art, *G. splendida* Planch., in Neugranada (Fig. 34 O, P).

8. **Blastemanthus** Planch. in Hook. Lond. Journ. Bot. V (1846) 644. — Sep. 10, ungleich lang, dachig, meist einander superponiert, zur Blütezeit aufgerichtet, die äußeren lederartig und kürzer, die inneren allmählich häutig werdend und länger, letztere von den äußeren fest umschlossen, alle hinfällig. Pet. 5, länger als die Sep., in der Knospenanlage gedreht, hinfällig. Stam. 10, nach einer Seite hin gerichtet und dadurch den Eindruck einer zygomorphen Blüte hervorrufend, von einem Kreis von  $\infty$  spitzlichen, fadenf. Staminod. umgeben. Filamente sehr kurz. Antheren verlängert, linealisch, nach der Spitze zu sich allmählich verjüngend, mit 2 apikalen Poren aufspringend. Ovar zur Blütezeit exzentrisch, deutlich gestielt (vielleicht verlängerte Blütenachse?), fast spindelförmig, 3- oder 5fächerig, nach oben allmählich in den kurzen, fadenförmigen, spitzen Griffel übergehend. Samenanlagen sehr zahlreich, in jedem Fache 2reihig, dicht gedrängt dem Innenwinkel ansitzend. Kapsel fast stielrund, auf beiden Seiten verjüngt, infolge des ausdauernden Griffels geschnäbelt, 3fächerig, mit 3 scheidewandspaltigen Klappen aufspringend, in jedem Fache meist 2 oder nur 1 Samen entwickelt. Samen langgestreckt, fast von der Länge des Faches, auf beiden Seiten zugespitzt, spindelförmig, dreikantig, mit etwas runzeliger Samenschale. Ganz reife Samen unbekannt. — Völlig kahle Bäume. Blätter dicht stehend, kurz gestielt, dünn lederartig, glänzend, nach der Basis keilartig verschmälert, an der Spitze stumpf oder oft tief ausgerandet, ganzrandig, Mittelrippe beiderseits stark hervorspringend, Nerven und Venen sehr zahlreich, völlig gleichartig und beiderseits nur wenig vorspringend, zu einander streng parallel, auf dem Mittelnerven senkrecht oder fast senkrecht stehend, Rand durch eingelagerte Bastrippen schwach verdickt und ein wenig nach unten umgebogen. Stip. über der Insertionsstelle an dem Achsel sproß ihres Laubblattes stehend, klein, harthäutig, zahnartig, bald hinfällig. Blüten in endständigen oder manchmal etwas supraaxillären Trauben oder Rispen stehend, ziemlich groß.

5 Arten: *B. grandiflorus* Spruce, *B. gemmiflorus* (Mart. et Zucc.) Planch. (Fig. 34 C, D), *B. densiflorus* Hall. f., *B. Sprucei* v. Tiegh., sämtlich einander ganz außerordentlich nahestehend, vom oberen Lauf des Amazonas, *B. paniculatus* v. Tiegh. von Britisch Guyana.

9. **Wallacea** Spruce ex Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 320. — Sep. 5, ungefähr gleichlang, membranös, lanzettlich, zur Blütezeit ausgebreitet, später abfallend.

Pet. 5, nur wenig länger als die Sep., in der Knospenlage gedreht. 5 Stam. fruchtbar, nach einer Seite hin gerichtet, von  $\infty$  in ungefähr 3 Kreisen stehenden, fadenfg. Staminod. umgeben, welche kürzer sind als die fertilen Stam., aber nach innen an Länge zunehmen. Filamente sehr kurz. Antheren sehr lang, mit apikalen Poren aufspringend, welche sich nach unten verlängern. Ovar gestielt (oder der verlängerten Blütenachse aufsitzend), aus 3 Karpellen gebildet, spindelförmig, 1fächerig. Samenanlagen  $\infty$ , 2reihig an den Karpellarnähten sitzend. Kapsel holzig, beinahe nußgroß, länglicheif., oben und unten zugespitzt, 2klappig,  $\infty$  samig. Samen wandständig, mit harter Samenschale. — Kleiner Baum mit runden, ringnarbigen Zweigen. Blätter lederartig, glänzend, gestielt, ganzrandig, am Rande durch eingelagerte Baststränge stark verdickt und etwas umgebogen, Nervatur wie bei *Blastemanthus*, doch gehen hier die Nerven 2. Grades und Venen ungefähr unter einem Winkel von  $60^\circ$  ab. Stip. groß, spitzlich, gedreht, die oberen Blätter bescheidend, früh hinfällig. Blüten groß, rötlich, gestielt, 2–3 zu einem achselständigen Büschel vereinigt.

1 Art, *W. insignis* Spruce, im oberen Amazonasgebiet (Fig. 33 E und 34 Q).

Anm. van Tieghem gründet auf die Gattung die eigene Familie der *Wallaceaceae*; neben anatomischen Merkmalen kommt besonders der Bau des Gynäzeums und der Frucht in Betracht; das Ovar ist nach van Tieghem aus 2 Karpellen gebildet, die mit ihren äußersten Rändern verwachsen sind; die Ränder der Karpelle biegen sich also nicht nach innen, können also keine Samenanlagen tragen, diese sitzen vielmehr auf der Ventralseite der Karpelle; die Frucht ist zweiklappig, und jede Klappe entspricht einem Karpell, trägt also 2 Reihen parietaler Samen. Ferner ist der Blütenstand von dem der *Luxemburgieae* verschieden, und die Antheren springen mit Längsriß auf. — Ob die Beobachtungen van Tieghems vollständig den Tatsachen entsprechen, lasse ich dahingestellt. Jedenfalls ist es mir nicht zweifelhaft, daß die Gattung ein echtes Glied der Familie darstellt.

10. *Schuurmansia* Bl. Mus. bot. Lugd.-batav. I (1850) 177, t. 32. — Blüten 8 oder wohl meist (ob immer?) physiologisch diöz. Sep. ziemlich gleichlang, breit dachig. Pet. in der Knospe gedreht. Stam. 5 fruchtbar, mit kurzen Filamenten, frei, von ungefähr 2 Kreisen von  $\infty$ , linealischen oder fadenförmigen, freien Staminod. umgeben. Antheren fast linealisch, zuerst mit apikalen Poren aufspringend, welche sich aber später bis zur Basis der Antheren verlängern. Ovar 1fächerig, nach oben allmählich

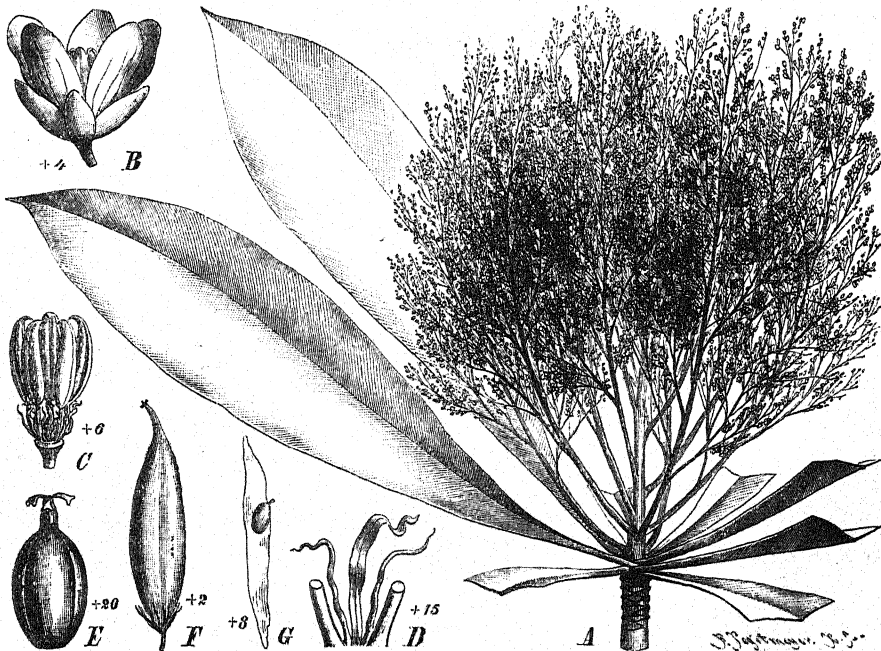


Fig. 41. *Schuurmansia Henningii* K. Schum. A Habit. B Blüte. C Blüte, nachdem Sep. und Pet. entfernt sind. D Staminod. zwischen 2 Stam. stehend. E Ovar. F Frucht. G Samen. (Original.)

in den fadenfg. Griffel verlängert. Samenanlagen  $\infty$ , 2reihig den Karpellnähten ansitzend. Kapsel scheidewandspaltig mit 3 Klappen aufspringend, an der Spitze durch den bestehen bleibenden Griffel zusammengehalten. Samen klein mit häutiger, im Äquator flügelartig ausgezogener Samenschale. — Kahle Bäume oder Sträucher. Zweige dick, sparrig, dicht mit großen, glänzenden, ganzrandigen oder fein gesägten, lederartigen Blättern besetzt. Mittelrippe beiderseits stark vorspringend, Nerven 2. Grades und Venen einander parallel und zum Mittelnerv fast rechtwinklig verlaufend. Blüten wohlriechend, gelb, in endständiger, reichblütiger, stark verzweigter Rispe stehend. Stengel mit Schleimgängen.

12 Arten, die meisten auf Neu-Guinea, 3 auf den Molukken einheimisch. — A. Blätter ohne deutlichen Stiel, d. h. die Blattfläche bis zur Basis herablaufend. — Aa. Blätter schmal lanzettlich, Nerven beiderseits stark vorspringend. *Sch. lophiroides* Gilg in Holländisch Neu-Guinea. — Ab. Blätter breit lanzettlich. — Aaa. Nerven ziemlich locker gestellt, beiderseits sehr stark vorspringend. *Sch. Gilgiana* Lauterb. auf Neu-Guinea, Kaiser Wilhelmsland. — Aaß. Nerven sehr dicht gestellt, nur schwach hervorspringend. *Sch. theophrasta* Hall. f. und *Sch. pseudopalma* Hall. f. auf den Molukken, *Sch. Henningsii* K. Schum. (Fig. 41) auf Neu-Guinea, Kaiser Wilhelmsland. — B. Blätter mit deutlichem, meist verlängertem Stiel. — Ba. Blätter klein, schmal lanzettlich, höchstens 20 cm lang, 3 cm breit, Nerven nur schwach hervorspringend, meist kaum sichtbar. *Sch. oreophila* Gilg in Gebirgswäldern um 2000 m ü. M. auf Neu-Guinea, Kaiser Wilhelmsland. — Bb. Blätter viel größer als bei Ba, lanzettlich oder breit lanzettlich, Nerven deutlich, aber zart hervortretend, sehr dicht gestellt. — Bba. Blätter kurz und breit akuminat. *Sch. elegans* Bl. auf Amboina, *Sch. rawolfioides* Hall. f. auf Englisch Neu-Guinea, *Sch. Bamleri* K. Schum. et Lauterb. auf Neu-Guinea, Kaiser Wilhelmsland. — Bbb. Blätter lang und schmal akuminat. — BbbI. Blätter lanzettlich. *Sch. longifolia* (Laut.) Gilg auf Neu-Mecklenburg. — BbbII. Blätter breit verkehrt-eilanzettlich. *Sch. Schlechteri* Gilg auf Neu-Guinea, Kaiser Wilhelmsland. — Bc. Blätter viel größer als bei Ba, verkehrt-eilanzettlich, Nerven beiderseits sehr stark vortretend, locker gestellt. *Sch. crassinervia* Gilg in Gebirgswäldern von Neu-Guinea, Kaiser Wilhelmsland.

11. *Schuurmansia* Hall. f. in Rec. d. Trav. bot. Néerland. X (1913) 344, t. VII. — Sep. 5, gleichgroß, viel kleiner als die Pet., elliptisch, dachig, wie die Staminod. und Stam. nach der Blütezeit ausdauernd. Pet. 5, gleichgroß, gedreht, gelb, elliptisch, früh hinfällig. Staminod. zahlreich, gleichartig, fadenfg., in einem äußeren und einem inneren Kreise stehend. Stam. 5, Filamente kurz, dünn, Antheren groß, fast herzförmig, oben mit einer Konnektivspitze versehen, mit 2 seitlichen Längsrissen aufspringend. Ovar eifg., in einen fadenfg. Griffel auslaufend, 1fächerig, mit 3 Parietalplazenten, an denen zahlreiche Samenanlagen ansitzen. Narbe kopfförmig. Kapsel eikreiselförmig, mit 3 Furchen, unterhalb des Griffels unvollständig längs der 3 Längsnähte aufspringend. Samen sehr zahlreich, klein, länglich, gerade oder gekrümmt, nicht geflügelt. — Ein kahler, verzweigter Strauch mit abwechselnden, ziemlich großen, lanzettlichen, gezähnelten, von zahllosen parallelen Seitennerven durchzogenen Blättern; diese stehen am Stengel stets etwas gedrängt, wobei am Stengel mit den beblätterten Zonen solche abwechseln, an denen linealische Schuppen dicht gedrängt stehen; Stip. starr. Blüten in verlängerten ährenförmigen, selten schwach geteilten Scheintrauben, d. h. die langgestielten Blüten stehen in wenigblütigen Büscheln an der Blütenachse, die gleichzeitig Blüten und Früchte trägt.

1 Art, *Sch. angustifolia* (Hook. f.) Hall. f., auf Borneo.

12. *Indovethia* Boerl. in Icones bogor. I (1897) 9, t. I. — Sep. 5, fast kreisrund, dachig, ausdauernd. Pet. 5, eifg., stumpf, gedreht, sehr hinfällig. Stam. 5, fest mit dem Filament verwachsen, Filamente am Grunde in einen Ring verbunden, derselbe mit 5 großen lanzettlichen Anhängseln (Staminod.) hinter den Filamenten und mit 5 lineallanzettlichen zwischen denselben; Filamente breit, sehr kurz; Antheren pfeilförmig, mit 2 seitlichen Längsrissen aufspringend, mit zugespitztem Konnektiv. Ovar 3kantig, 1fächerig, die 3 wandständigen Plazenten mit vielen Samenanlagen. Griffel endständig, stielrund. Narbe unscheinbar. Frucht eine fast kugelige, 1fächerige, mit 3 Klappen aufspringende Kapsel, mit vielen kleinen, ungeflügelten, eifg., roten, feinkörnigen Samen an langem Funikulus. — Baum oder Strauch mit zusammengedrückten Zweigen, kammförmig zerschlitzen Stip. und lanzettlichen, etwas starren Blättern, mit  $\infty$  parallelen Seitennerven. Blüten an dünnen Stielen in Scheintrauben, von diesen je 2—3 in einer Blattachsel.

1 Art, *I. calophylla* Boerl. (Fig. 42) auf Borneo.

Anm. Ob *I. Beccariana* Bartell. (Malpighia XV [1901] 172, t. XI) hierher gehört, erscheint mir nach dem gänzlich abweichenden Habitus der Pflanze zweifelhaft. Die Beschreibung stimmt allerdings recht gut zu der Gattung.

13. *Neckia* Korth. in Nederl. kruitk. Arch. I (1848) 358. — Sep. 5, ungefähr gleichlang, dachig. Pet. in der Knospe gedreht. Stam. 5, fruchtbar, mit sehr kurzen Filamenten, von 2 Kreisen von Staminod. umgeben und mit denen des inneren Kreises am Grunde verwachsen. Staminod. des äußeren Kreises  $\infty$ , klein, fadenf. oder borsten-

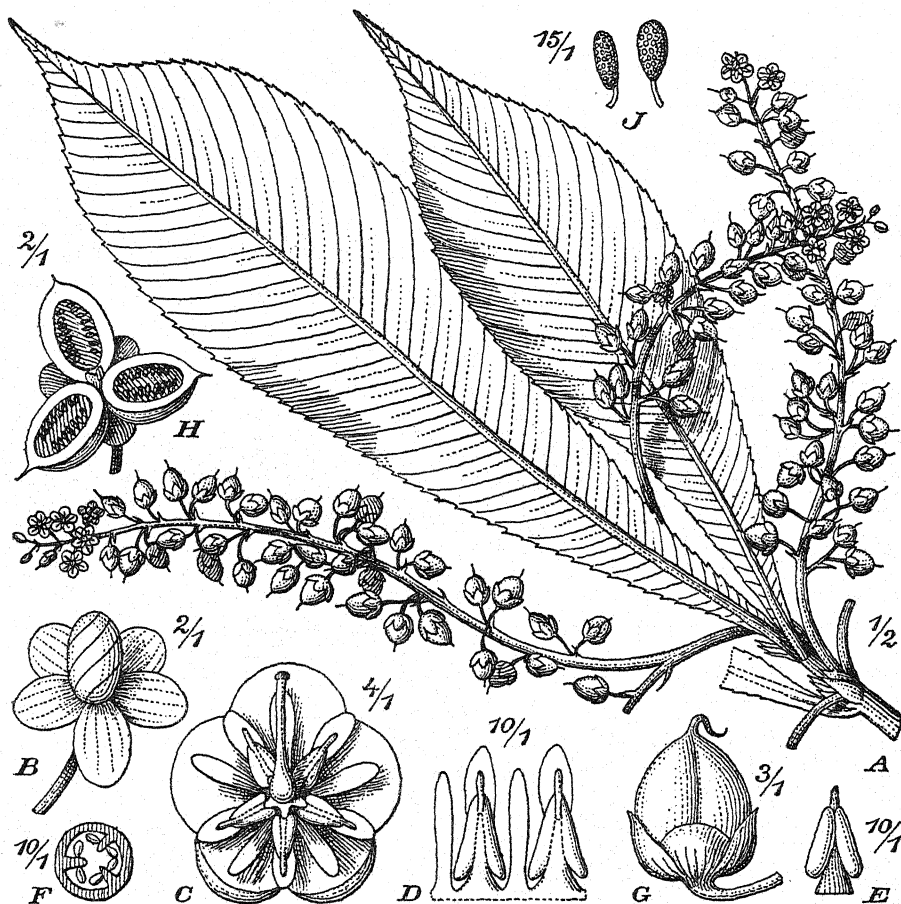


Fig. 42. *Indovethia calophylla* Boerl. A Blühender und fruchtender Zweig. B Knospe. C Geöffnete Blüte. D Teil des Androeums. E Stam. F Ovar im Querschnitt. G Frucht. H Aufgesprungene Frucht. J Samen. (Nach Boerlage.)

förmig, die des inneren Kreises ungefähr 10, an der Spitze kopfig verdickt, etwas verbreitert. Antheren länglich, mit Längsrissen seitlich aufspringend. Ovar 1 fächerig. Samenanlagen  $\infty$ , an den Karpellnähten 2reihig ansitzend. Kapsel von der Spitze her scheidewandspaltig mit 3 Klappen aufspringend. Samen  $\infty$ , klein, ungeflügelt. — Völlig kahle Sträucher oder Halbsträucher. Blätter abwechselnd, schwach gesägt. Stip. steif fadenf. Blüten achselständig, lang gestielt.

Etwa 8 Arten, im indisch-malayischen Archipel einheimisch. — *N. serrata* Korth. auf Sumatra (Fig. 33 F), *N. distans* Ridl. und *N. Klossii* Ridl. auf der Malayischen Halbinsel, 5 Arten, z. B. *N. humilis* Hook. f., *N. distans* Ridl., *N. ovalifolia* Capit. auf Borneo.

14. *Poeilandra* Tulasne in Ann. sc. nat. 3. ser. VIII (1847) 342. — Sep. 5, klein, gleichlang und gleichartig, dachig. Pet. länger als die Sep., in der Knospe ge-

dreht. Stam. 5 fruchtbar, Filamente ziemlich lang, zur Blütezeit alle nach einer Seite hin gewendet. Antheren nur wenig länger als die Filamente, länglich, mit apikalen Poren sich öffnend. Fertile Stam. von 2 Kreisen von Staminod. umgeben, die des äußeren Kreises ein wenig spatelförmig verbreitert, petaloid und viel kürzer als die Stam., die des inneren Kreises dick fadenf. und länger als die Stam., ganz wie diese nach einer Seite hin gewendet. Ovar kurz gestielt (oder der verlängerten Blütenachse aufsitzend), zentrisch, aber zur Blütezeit dadurch exzentrisch werdend, daß es sich nach einer Seite hinwendet, beinahe spindelförmig, nach oben in den langen Griffel allmählich übergehend, aus 3 Karpellen gebildet, deren verwachsene Ränder\* tief in das Ovar einspringen, dadurch halbdreifächerig. Samenanlagen  $\infty$ , sehr klein, den Karpellrändern ansitzend. Kapsel fast stielrund, elliptisch, halbdreifächerig, scheide-wandspaltig aufspringend. Samen nur wenige entwickelt, mit breit dreiflügeliger harter Samenschale. Nährgewebe reichlich. Embryo stielrund. — Völlig kahle Bäume. Blätter fast sitzend, lederartig, glänzend, an der Spitze ausgerandet. Mittelnerv beider-seits stark vorspringend, Nerven 2. Grades und Venen ganz gleichartig, beiderseits nur schwach hervorragend, ungemein zahlreich, alle streng einander parallel, vom Mittelnerv in einem Winkel von  $70^\circ$  abgehend, am Rande scharf gesägt, oft noch mit verlängerten aufgesetzten hornartigen, später abfallenden Spitzen versehen. Stip. winzig klein, früh hinfällig. Blüten in reichblütigen endständigen Rispen vereinigt. Tragblätter und Vorblätter vorhanden.

1 Art, *P. retusa* Tul., auf dem Roraimagebirge in Britisch Guiana (Fig. 34 B und 33 G).

Anm. Ule hat eine zweite Art der Gattung, *P. sclerophylla* Ule, beschrieben (Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem VI. Nr. 60 [1915] 340), auf die er die Untergattung *Roraimia* Ule begründet. Die Pflanze wurde im Walde des Roraimagebirges gefunden; sie gleicht habituell ganz außerordentlich der *P. retusa*, unterscheidet sich aber von ihr hauptsächlich dadurch, daß ihre Staminod. alle gleichartig, lang schmal lanzettlich sind; die für *P. retusa* charakteristischen kurzen, spatelförmigen Staminodien kommen also, wie ich mich überzeugen konnte, bei *P. sclerophylla* nicht vor. Es läge deshalb nahe, auf diese Art eine neue Gattung zu begründen, um so mehr, als auf sie die Angaben der Bestimmungstabelle nicht passen. Bei der großen habituellen Übereinstimmung mit *P. retusa* sehe ich jedoch, geradeso wie Ule, davon ab, bis neues Material eine ab-solut sichere Entscheidung gestattet.

15. *Leitgebia* Eichl. in Mart. Fl. brasil. XIII. 1 (1871) 413. — Sep. 5, dachig. Pet. in der Knospe gedreht. Stam. 5 fruchtbar, von einem Kreis von 5 alternierenden, kurzen, vor den Pet. stehenden, nach oben spatelförmig verbreiterten, mit den kurzen Filamenten am Grunde verwachsenen Staminod. umgeben. Antheren linealisch, zuerst mit apikalen Poren aufspringend, welche sich aber sehr bald bis zum Grunde der Antheren verlängern. Ovar eifg., tief dreifurchig, unvollständig dreifächerig, indem die Scheidewände nur am Grunde des Ovars vorhanden sind und nach oben bald verschwinden. Samenanlagen  $\infty$ , zweireihig an den Karpellnähten sitzend. Griffel fadenf. — Niederer kahler Strauch von erikoidem Habitus. Blätter dicht gedrängt, sitzend, drüsig gezähnt, am Rande durch eingelagerte mechanische Zellen stark verdickt. Stip. lanzettlich, stark gewimpert, ausdauernd. Blüten an der Spitze der Zweige einzeln achselständig, fast sitzend, der kurze Blütenstiel mit 2 Vorblättern versehen.

1 Art, *L. guianensis* Eichl., in den Savannen auf dem Gipfel des Roraima-Gebirges in Britisch Guiana einheimisch (Fig. 33 H).

16. *Sauvagesia* L. Spec. pl. ed. 1 (1753) 203. (*Sauvagea* L. Gen. ed. 2 [1742] 241; *Iron* P. Br. Hist. Jamaic. [1756] 179, t. 12, f. 3; *Sauvagia* St. Lag. in Ann. Soc. bot. Lyon VIII [1881] 175.) — Sep. 5, fast gleichartig, bei der Frucht-reife die Kapsel umfassend. Pet. in der Knospe gedreht. 5 Stam. fruchtbar, mit sehr kurzen Filamenten, von 2 Kreisen von Staminod. umgeben. Staminod. des äußeren Kreises fadenf., öfters an der Spitze etwas verbreitert,  $\infty$  und so eine dichte Korona bildend oder zu Bündeln vereinigt und mit den Pet. abwechselnd, oder von geringerer Anzahl und dann je 1 oder 2 mit den Pet. abwechselnd, oder endlich völlig verschwindend. Staminod. des inneren Kreises stets 5, mit den fertilen Stam. abwechselnd, blumenblattartig ausgebildet und, da sie stark gedreht sind, um die Stam. und Ovar eine Art von Röhre bildend. Antheren meist linealisch, seltener länglich bis fast rundlich, mit Längsrissen aufspringend. Ovar eifg., an der Basis oft schein-

bar 3fächerig, weiter oben aber deutlich 1fächerig. Kapsel scheidewandspaltig mit 3 Klappen aufspringend. Samen  $\infty$ , zweireihig den Karpellnähten ansitzend, mit krustiger, gefächerter Samenschale. Nährgewebe reichlich. Embryo gestreckt, axil, etwa halb so lang als der Samen. — Kräuter oder Halbsträucher, stets völlig kahl. Blätter sitzend oder kurz gestielt, drüsig gesägt oder einfach gezähnt, stets am Rande durch eingelagerte mechanische Zellen stark verdickt. Stip. stark gewimpert. Blüten rötlich, selten weiß, einzeln achselständig oder in aus Schraubeln gebildeten achselständigen oder endständigen Büscheln oder in endständigen Trauben stehend.

17—18 Arten, mit Ausnahme einer über die Tropen fast der ganzen Erde verbreiteten Art auf das tropische Südamerika, besonders Brasilien, beschränkt.

A. Staminod. des äußeren Kreises  $\infty$ , einen ununterbrochenen Kreis bildend. — Aa. Blütenbüschel zu Trauben vereinigt. — *S. racemosa* St. Hil. (Fig. 33 J), *S. elata* Bth., *S. longifolia* Eichl., *S. angustifolia* Ule, *S. amoena* Ule, *S. Sprengelii* St. Hil., letztere von erikoidem Habitus (Fig. 43 B—H). — Ab. Blüten einzeln oder zu 3 in den Achseln der oberen Blätter. — *S. erecta* L., über die Tropen von ganz Amerika und Afrika verbreitet (Fig. 43 A).

B. Staminod. des äußeren Kreises  $\infty$ , zu Büscheln vereinigt, welche mit den inneren Staminod. alternieren. Blütenbüschel gestielt. — *S. ramosissima* Spruce.

C. Staminod. des äußeren Kreises 10—5, zu zweien oder einzeln mit den inneren Staminod. abwechselnd. — *S. deflexifolia* Gardn., *S. rosacea* Ule, *S. linearifolia* St. Hil.

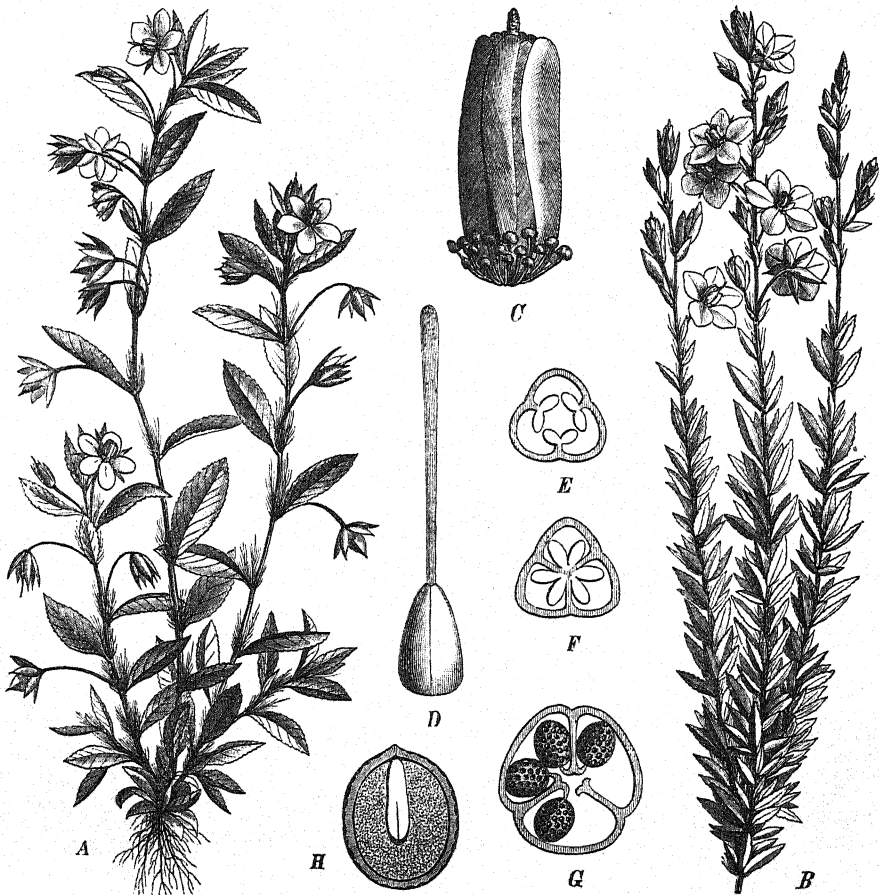


Fig. 43. A *Sauvagesia erecta* L. Habitus. — B—H *S. Sprengelii* St. Hil. B Habitus. C Blüte, nachdem die Sep. und Pet. entfernt sind. D Ovar. E, F Ovarquerschnitte, E weiter oben, F tiefer am Grunde. G Querschnitt durch die Kapsel mit Samen. H Samenlängsschnitt. (A Original; alles übrige nach Eichler, in Mart., Fl. Bras. 1. c.)

D. Von den Staminod. des äußeren Kreises nur sehr selten einmal eines oder das andere ausgebildet, meist gar keines entwickelt. — *S. fruticosa* Mart. et Zucc., *S. roraimensis* Ule, *S. pulchella* Planch., *S. nana* Ule, *S. tenella* Lam. (Fig. 33 K), letztere außer in Brasilien auch in Panama und Westindien heimisch.

Anm. Van Tieghem schließt die Gattungen *Sauvagesia*, *Lavradia*, *Vausagesia* von den *Ochnac.* aus und begründet auf sie die Familie der *Sauvagesiac.* Die Gründe scheinen mir absolut nicht stichhaltig zu sein.

17. *Lavradia* Vell. ex Vandelli Fl. lusit. et brasil. spec. (1788) 15, t. 4, f. 6. (*Lauradia* Vell. ibidem in textu; *Leuradia* Poir. Encycl. Suppl. III [1813] 346; *Louradia* Leman in Dict. sc. nat. XXVII [1823] 235.) — Sep. 5, fast gleichlang, dachig. Pet. 5 in der Knospe gedreht. Stam. 5 fruchtbar, viel kürzer als der sie umgebende Kreis von 5 vor den Pet. stehenden, blumenblattartigen, zu einer Röhre fest verwachsenen Staminod. (Fig. 34 E, G), welche zur Fruchtreife unregelmäßig zerschlitzt werden und zuletzt abfallen. Antheren länglich, mit wenig extrors liegenden Längsrissen aufspringend. Ovar an der Basis 3-, weiter oben 1 fächerig, allmählich in den fadenfg. Griffel verschmälert. Samenanlagen  $\infty$ , 2reihig an den Karpellrändern sitzend. Kapsel von der Spitze her scheidewandspaltig mit 3 Klappen aufspringend. Samen  $\infty$ , mit harter, gefelderter Samenschale. — Kahle Halbsträucher, oft von erikoidem Habitus, mit sitzenden oder fast sitzenden, fast durchweg drüsig gesägten und am Rande stark verdickten Blättern. Stip. meist stark gewimpert. Blüten in aus Schraubeln zusammengesetzten endständigen Trauben, Rispen oder Büscheln stehend, rötlich oder weiß.

7 Arten, sämtlich in Brasilien einheimisch.

A. Blätter lanzettlich, ziemlich groß, breit und entfernt stehend. — *L. glandulosa* St. Hil., *L. insignis* Ule, *L. Velloziana* Vand. (Fig. 34 E, F), *L. capillaris* St. Hil., sehr verbreitete Arten der Gebirgsgegenden des inneren Brasiliens.

B. Blätter linealisch, dicht gedrängt. Der Habitus infolgedessen erikoid. — *L. ericoides* St. Hil., *L. alpestris* Mart. et Zucc. (Fig. 34 G), schöne Sträucher, beide in der Provinz Minas Geraes einheimisch.

C. Blätter eiförmig, sehr klein, den Stengel dicht einhüllend. Habitus deshalb lykopodioid. — *L. elegantissima* St. Hil., niederer Strauch von eigenartigem Habitus, aus dem Diamantendistrikt.

18. *Vausagesia* Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris (1890) 871. — Sep. 5, quincuncial. Pet. 5, gedreht. Stam. 5 mit kurzen fadenfg. Filamenten und einer eifg., zugespitzten, am Grunde ansitzenden, seitlich sich öffnenden Anthere. Staminod. blumenblattartig, länglich-oval. Ovar mit 3 wandständigen Plazenten. Griffel stumpf. Frucht eine an den Plazenten aufspringende Kapsel. Samen  $\infty$ , klein, kugelig, regelmäßig grubig-punktiert. Embryo lineal, von fleischigem Nährgewebe umgeben. — Kleine Pflanzen mit Rhizom; Blätter abwechselnd, lineal-lanzettlich, am Rande klein gekerbt, mit kleinen borstigen Stip. Blüten in lockeren traubenähnlichen Wickeln am Ende des Stengels und in den Achseln der oberen Blätter.

2 Arten, *V. africana* Baill. in Afrika am Kongo, *V. bellidifolia* Engl. et Gilg im Kunene-Sambesigebiet.

19. *Luxemburgia* St. Hil. in Mem. Mus. Paris IX (1822) 352. (*Plectanthera* Mart. Nov. Gen. et Spec. I [1824] 39, t. 36; *Plectranthera* Benth. et Hook. f. Gen. I [1862] 319.) — Sep. 5 ungleichartig, dachig, hinfällig. Pet. in der Knospe gedreht, aber auch oft  $\pm$  deutlich dachig, zur Blütezeit ausgebreitet. Stam. 8 oder  $\infty$ , Filamente sehr kurz. Antheren verlängert, fast sitzend, vierkantig, mit apikalen Poren aufspringend,  $\pm$  fest miteinander verwachsen und nur auf einer Seite des Ovars entwickelt (Fig. 44 B–D). Ovar infolge der Lage der Antheren exzentrisch, kurz gestielt (oder der verlängerten Blütenachse aufsitzend), schmal länglich, allmählich in den kurzen Griffel übergehend, halb 3- oder 5 fächerig oder fast vollständig 3 fächerig. Samenanlagen  $\infty$  an den Rändern der umgeschlagenen und zurückgebogenen Karpelle sitzend. Kapsel lederartig, spitz, 1 fächerig, 3–5 klappig aufspringend. Samen  $\infty$ , klein, länglich, Samenschale  $\pm$  häutig, flügelartig oder scharfkantig ausgezogen. Nährgewebe ziemlich spärlich. Embryo gestreckt, stielrund, axil im Samen liegend. — Sehr schöne, völlig kahle Sträucher oder Bäumchen. Zweige dicht mit Blättern besetzt. Blätter  $\pm$  schwach lederartig, gestielt oder fast sitzend, glänzend, am Rande dicht gesägt, die einzelnen Zähne oft in lange hornartige, manchmal später abfallende Spitzen ausgezogen, oft der Mittelnerv sich in eine ganz besonders lange dornartige Spitze



verlängernd; manchmal findet sich neben diesen Spitzen noch je eine deutlich gestielte Drüse vor. Mittelnerv beiderseits sehr stark vorspringend, Nerven 2. Grades in einem Winkel von  $70^\circ$  von diesem abgehend, Venen sehr zahlreich, netzartig, beiderseits deutlich sichtbar. Stip. seitlich, oft gefranst oder geschlitzt, hinfällig oder bestehenbleibend. Blüten ziemlich groß und schön, gelb, zu reichblütigen, dicht gedrängten Trauben vereinigt.



Fig. 44. A *Luxemburgia Glazioviana* (Engl.) Gilg. Habitus. — B Blüte von *L. nobilis* Eichl. — C–F *L. Glazioviana* (Engl.) Gilg. C, D Andrözeum und Gynäzeum. E Ovarquerschnitt. F Blattstück von der Unterseite.

Etwa 12 Arten, sämtlich in Brasilien einheimisch.

A. Blätter sitzend oder sehr kurz und dick gestielt mit bleibenden Stip. — Aa. Blätter regelmäßig gezähnt. — Aaα. Blätter ansehnlich, oblong bis schmal lanzettlich, an der Basis keilförmig. AaαI. Sepalen am ganzen Rande oder wenigstens am oberen Ende gesägt oder mit Zilien versehen. Blüten ziemlich klein. *L. corymbosa* St. Hil., *L. octandra* St. Hil., *L. nobilis* Eichl. (Fig. 44 B), sämtlich in Brasilien, Staat Minas Geraes, einheimisch. — AaαII. Sep. stumpf, ganzrandig oder seltener eingeschnitten, ohne Zilien. *L. speciosa* St. Hil. und *L. angustifolia* Planch. in Brasilien, Staat Minas Geraes. — Aaβ. Blätter klein, oval. *L. Taubertiana* Gilg (*L. Schwackeana* Taub. p. p.) in Brasilien, Staat Minas Geraes. — Ab. Blätter regelmäßig gezähnt, zwischen den dicken Zähnen aber stets mit je einer starren langen Borste versehen. *L. Schwackeana* Taub. in Brasilien, Staat Minas Geraes. — B. Blätter sehr lang und dünn gestielt, mit bald abfallenden Stip. — Ba. Blätter mit kurzen, am oberen Ende verdickten, gebogenen, selten verlängerten, zilienartigen Zähnen versehen. *L. polyandra* St. Hil. und *L. neglecta* (v. Tiegh.) Gilg in Brasilien, Staat Minas Geraes. — Bb. Blätter am ganzen Rande mit langen, starren, borstenartigen Zähnen versehen. — Bba. Blätter oblong. *L. ciliosa* (Mart. et Zucc.) Planch. in Brasilien, Staat Minas Geraes. — Bbβ. Blätter schmal lanzett-



lich. *L. Senaei* Gilg in Brasilien, Staat Minas Geraes. — Bc. Blätter am ganzen Rande mit ansehnlich dicken Zähnen versehen, zwischen denen je eine lange starre Zilie steht. *L. Glazioviana* (Engl.) Gilg (Fig. 44 A, C—F) (= *L. polyandra*, var. *Glazioviana* Engl., *Epiblepharis Gardneri* v. Tiegh., *E. major* v. Tiegh.) in Brasilien, Staat Rio de Janeiro.

Anm. Taubert hatte als Originale von *L. Schwackeana* 2 Herbarpflanzen angesehen, die beide von Glaziou (Nr. 18 978 und 18 979) gesammelt worden sind. Außerdem findet sich im Herb. Berol. noch eine von Schwacke unter n. 8109 in Minas Geraes bei Paraúna aufgenommene Pflanze, die ganz genau mit Glaziou n. 18 979 übereinstimmt und auch schon von Taubert als *L. Schwackeana* bestimmt worden ist. Von diesen Pflanzen hat van Tieghem nur die Nr. 18 978 von Glaziou untersuchen können, und für diese treffen seine Befunde, die ihn zur Aufstellung seiner »Gattung« *Periblepharis* geführt haben, vollkommen zu. Dies ist aber bei den Exemplaren Glaziou Nr. 18 979 und Schwacke Nr. 8109 absolut nicht der Fall. Die Blätter dieser Pflanze zeigen am Rande nur einen gleichmäßigen Besatz kurzer, dicklicher, etwas gebogener Zähne; die für *Periblepharis* charakteristischen starren Borsten zwischen den Zähnen fehlen. — Bei der großen morphologischen Übereinstimmung der Exemplare Glaziou Nr. 18 978 einerseits und Glaziou Nr. 18 979 sowie Schwacke Nr. 8109 andererseits (abgesehen von der Berandung der Blätter) liegt die Annahme nahe, daß das Vorkommen der Borsten zwischen den Zähnen ein variables Merkmal ist, d. h., daß sie an verschiedenen Exemplaren einer Art vorkommen und fehlen können. Da ich dies aber leider nicht mit Bestimmtheit nachzuweisen vermag, belasse ich Glaziou Nr. 18 978 unter *L. Schwackeana* Taub. und sehe vorläufig Glaziou Nr. 18 979 und Schwacke Nr. 8109 als Originale einer neuen Art, *L. Taubertiana* Gilg, an, die, wenn sie mit ersterer nicht identisch, so doch zweifellos nächstverwandt ist. Auch dieser Fall zeigt wieder recht deutlich, wie verfehlt die Aufstellung zahlloser neuer Gattungen auf sekundäre Merkmale durch van Tieghem ist.

20. *Testulea* Pellegrin in Bull. Soc. Bot. France, 4. ser. XXIV (1924) 76 et in Mem. Soc. Linn. Normand. XXVI (1924) 47, t. 8. — Blüte hermaphroditisch mit konischem, etwas schiefem Blütenboden. Sep. 4, ungleich, dachig. Pet. 4, ungleich, dachig, zur Blütezeit ausgebreitet. Nur 1 fruchtbares Stam. mit fast sitzender, linealischer, dreifächeriger, oben mit 2 Poren aufspringender, an der Basis verdickter Anthere; Staminod. zahlreich, zu einer vor dem fruchtbaren Stam. stehenden, an der Spitze gelappten Säule verwachsen. Ovar exzentrisch, lanzettlich, kurz gestielt, oben in einen dünnen, gekrümmten Griffel mit unscheinbarer Narbe auslaufend, einfächerig, mit  $2 \pm$  vorspringenden Plazenten, die an ihren zurückgekrümmten Rändern zahlreiche anatrophe Samenanlagen tragen. Kapsel lederig, einfächerig, zweiklappig aufspringend. — Kahler Baum mit abwechselnden einfachen, lederigen, am Rande schwach gewellten, ungezähnten Blättern. Nebenblätter zu einer deltoidischen, achselständigen Ligula verwachsen. Blüten in einfachen, endständigen, 20–30 cm langen Trauben mit oberhalb der Basis gegliederten Blütenstielen.

1 Art, *T. gabonensis* Pellegrin, in Französisch-Congo, trop. Westafrika.

Ich habe diese auffallende und durch ihr Vorkommen sehr interessante Pflanze nicht gesehen, gab aber eine möglichst genaue Übersetzung der Beschreibung. Wenn die Angaben richtig sind, woran ich nicht zweifle, scheint es sicher zu sein, daß die Gattung zu den *Luxemburgiaceae* gehört.

21. *Euthemis* Jack in Malay. Misc. I (1820) n. 5, p. 15. — Sep. 5, hinfällig oder bestehen bleibend, häufig am Rande gefranst, breit dachig. Pet. 5, länger als die Sep., gedreht. Blütenachse nur wenig verlängert, konisch. 5 mit den Pet. alternierende Stam. fruchtbar, selten mit 5 den Pet. opponierten abwechselnd, am Grunde der ver-

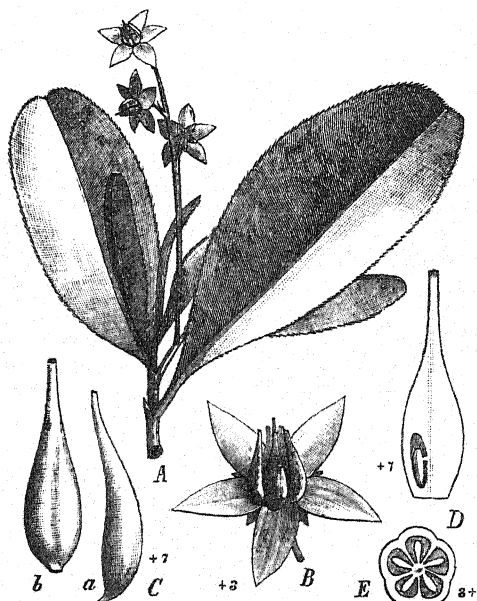


Fig. 45. *Euthemis minor* Jack. A Habitus. B Blüte. C Stam. D Ovarlängsschnitt, E Ovarquerschnitt. (Original.)

längerten Blütenachse inseriert. Antheren fast ohne Filament, nach oben schnabelartig sich verjüngend, 2fächerig (aber 4locellat), mit apikalen Poren aufspringend. Ovar 4—5fächerig, länglich, der kurzen verlängerten Blütenachse aufsitzend, allmählich in den langen, dünnen, mit dünner Narbe versehenen Griffel auslaufend. Samenanlagen in jedem Fache 1—2, hängend. Frucht eine mit 5 2- oder 1samigen harten Steinfächern versehene pulpöse Beere. Samen hängend, mit häutiger Samenschale und fleischigem Nährgewebe. Embryo axil, dünn, fast von der Länge des Samens, stielrund, mit langem Stämmchen. — Völlig kahle Sträucher vom Habitus der *Luxemburgieae*, aber die Blätter von der Nervatur von *Ouratea* Ser. *Calophyllae*, d. h. die abwechselnden, lederartigen, glänzenden Blätter sind am Rande durch eingelagerte kräftige Baststränge ziemlich stark verdickt und oft mit kräftigen, scharfspitzigen, hornartigen Sägezähnen versehen, die außerordentlich zahlreichen Nerven und Venen, beiderseits deutlich hervorspringend, verlaufen zueinander fast durchweg streng parallel und gehen von dem einfachen Mittelnerven beinahe senkrecht ab. Blätter nach unten allmählich in den halbstengelumfassenden Blattstiel verschmälert. Stip. lanzettlich oder linealisch, hinfällig, am Rande gewimpert. Blütenstand eine endständige, oft scheinbar axilläre Rispe oder Traube, Blütenstielchen kurz, mit bald abfallenden Vorblättchen in der Achsel einer Braktee stehend. Blüten rötlich oder weiß.

3—4 Arten, im indisch-malayischen Archipel einheimisch. — *E. leucocarpa* Jack (= ? *E. robusta* Hook. f.), verbreitet über Malakka, Bangka und Borneo (Fig. 34 H, J). — *E. minor* Jack (= *E. Engleri* Gilg, = ? *E. obtusifolia* Hook. f.), verbreitet auf Bangka und Borneo (Fig. 45). — *E. ciliata* Pears. auf Sumatra.

Anm. Auch die Gattung *Euthemis* wird von van Tieghem von den *Ochnac.* ausgeschlossen und als Vertreterin einer besonderen Familie hingestellt.

## Strasburgeriaceae

von

A. Engler.

Mit 1 Figur.

**Wichtigste Literatur.** van Tieghem, Sur le genre Strasburgérie considéré comme type d'une famille nouvelle, les Strasburgériacées, in L. Morot, Journal de botanique XVII (1903) 198—204. — Strasburgeria calliantha Baillon in Adansonia XI (1876) 372. — v. Szyszyłowicz in E. P., 1. Aufl., III 6 (1893) 179. — Engler, ebenda, Nachträge (1897) 245. — Schlechter, Beiträge zur Kenntnis der Flora von Neu-Kaledonien, in Engler's Bot. Jahrb. XXXIX (1907) 113 (unter Saxifragaceae). — Solereder, Systematic Anatomy of the Dicotyledons II (1908) 839 — Beauvisage, Anat. fam. Ternstroemiaceae, Tours 1920.

**Merkmale.** Sep. 8—10—12, sehr ungleich, die äußeren dick und lederartig, die inneren dünn, alle dachig und bei der Fruchtreife bleibend. Pet. 5 länglich-spatelförmig, dachig. Stam. 10 obdiplostemon mit dicken pfriemenförmigen Filamenten; Antheren beweglich, fast pfeilförmig, nach innen sich öffnend. Pollen 3eckig. Diskus dick ringförmig, in 10 mit den Stam. abwechselnde Lappen ausgehend. Ovar frei, in einen pfriemenförmigen Griffel ausgehend; Fächer mit je 1 absteigenden ihre Mikropyle nach außen und nach oben kehrenden Samenanlage. Griffel mit 5 zusammenschließenden, später sich zurückbiegenden und ihre Narbenpapillen zeigenden Schenkeln. Frucht fast kugelig, holzig, nicht aufspringend, durch den Griffel zugespitzt, 5fächerig; mit 4 leeren Fächern, in einem Fach mit einem Samen, dieser unregelmäßig 3kantig, zusammengedrückt, mit dicker und krustiger brauner, glänzender Schale und breitem, mattem Nabel, mit fleischigem Nährgewebe. Embryo in der Achse des Nährgewebes mit kurzem, nach oben gekehrtem Stämmchen und dicken, fast elliptischen Keimblättern. — Baum mit dicken Zweigen, hartem, rötlichem Holz, dicker, sehr runzeliger, weißlicher von großen Schleimzellen durchsetzter Rinde und am Ende der Zweige zusammengedrängten, verkehrteif. bis spatelförmigen, in den

Blattstiel keilförmig verschmälerten, ganzrandigen, oben entfernt gezähnelten, lederartigen, trocken beiderseits blaugrünen, reichlich mit Schleimzellen versehenen Blättern, mit vor dem Blattstiel stehenden, verwachsenen Stip. Blüten einzeln in den Blattachseln, auf dickem, kurzem Stiele.

**Vegetationsverhältnisse.** Die einzige bekannte Art dieser Familie ist ein ungefähr 10 m hoher Baum mit dicken Zweigen, zerstreuten, am Ende der Zweige genäherten,

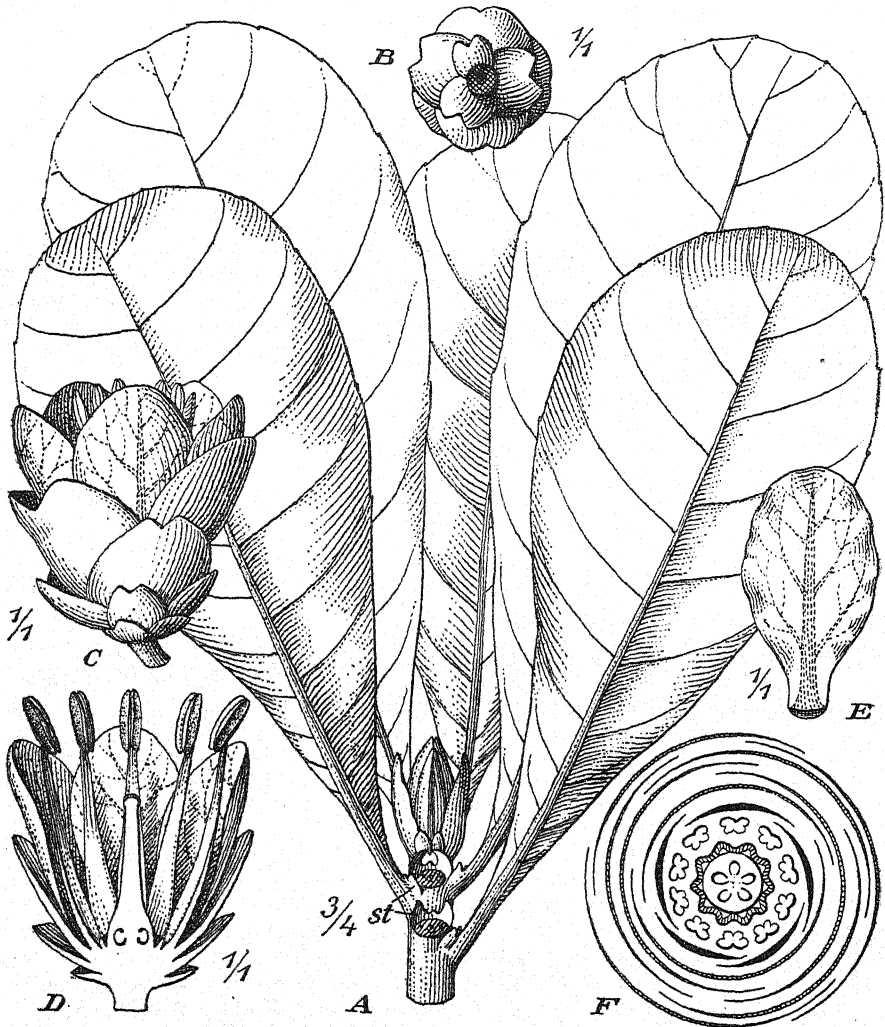


Fig. 46. *Strasburgeria calliantha* Baill. A Zweigstück, bei st Stipulae. B Kelch von unten. C Blüte von der Seite. D Blüte im Längsschnitt. E Pet. F Diagramm. (Original.)

einfachen, 2—2,2 dcm langen, oben 7—8 cm breiten Blättern, welche im oberen Teile mit einzelnen voneinander sehr entfernten schwarzen Zähnen versehen sind, von denen einer an der Spitze der Mittelrippe steht. Sehr charakteristisch sind die intrapetiolen oder axillären verwachsenen Stip.

**Anatomie der Vegetationsorgane.** Die wichtigsten anatomischen Merkmale sind das Vorkommen von Schleimzellen im Grundgewebe und von rindenständigen Leitbündeln. Die Schleimzellen im äußeren Teile der primären Rinde übertreffen die Nachbarzellen durch die Größe ihrer Lumina. Der Kork entwickelt sich aus der

subepidermalen Zellschicht. Der Perizykel enthält erst dünne isolierte Bündel von Bastfasern; aber in der Folge entwickelt sich ein zusammengesetzter Mantel von Sklerenchym. Im sekundären Leptom finden sich weder Bastfasern noch Steinzellen. Im Mark finden sich Kristalle von Kalkoxalat, aber keine Schleimzellen. Der Blattstiel enthält 3 isolierte Gefäßbündel und eine Anzahl kleinerer Bündel. In der aus großen Zellen bestehenden Epidermis der Blätter finden sich einzelne Zellen, welche sphärökristallinische Massen von unbestimmter chemischer Zusammensetzung enthalten. Unter der Epidermis findet sich eine Schicht von Hypoderm, von welchem einzelne Schleimzellen in die Schicht des Palisadengewebes vordringen. Schleimzellen finden sich auch im Schwammgewebe. Spaltöffnungen kommen nur auf der Unterseite vor und sind ohne Nebenzellen.

**Blütenverhältnisse.** Die oben gegebene Beschreibung von Tieghems unterscheidet sich von derjenigen Baillons dadurch, daß in jedem Fache des Ovars nur 1 Samenanlage angegeben wird, während Baillon 2 gesehen haben will. van Tieghem vermutet, daß Baillon die Plazentarrhöcker über der Samenanlage auch für eine solche gehalten habe.

**Frucht und Samen.** Auch die Frucht, welche ich nicht gesehen habe, wird von van Tieghem anders beschrieben, als von Baillon. Nach des letzteren Angabe sollen in jedem Fache der Frucht 1—2 Samen vorhanden sein, während van Tieghem nur in einem Fache einen Samen gefunden hat. Es ist doch wohl möglich, daß die von Baillon untersuchte Frucht nicht mehr vorhanden war, als van Tieghem das Material des Pariser Herbars untersuchte. Da ich auch nur eine Samenanlage in jedem Fache des Ovars gesehen habe, so dürfte die Angabe von 2 Samen in einem Fruchtfach allerdings zweifelhaft sein.

**Verwandtschaftliche Beziehungen.** Die Gattung ist an keine der bekannten Familien enger anzuschließen. Baillon hatte auf einige Verwandtschaft mit den »*Brexia-ceae*«, *Sapotac.* und insbesondere mit den *Theac.* hingewiesen. An die *Brexioideae* erinnert nur einigermaßen die Beschaffenheit der Antheren; Kelch, obdiplostemones Andrözeum und Ovarium sprechen entschieden gegen nähere Verwandtschaft mit *Brexia* und den *Escallonioidae* überhaupt, in deren Nähe Schlechter (a. a. O.) die Gattung als Vertreter einer eigenen Unterfamilie stellen wollte. An irgendwelche näheren Beziehungen zu den *Sapotac.* ist schon wegen des anatomischen Verhaltens nicht zu denken. An die *Theac.* (oder *Camelliac.*) erinnert der vielblättrige Kelch; im übrigen aber ist bei keiner Gattung dieser Familie ein näherer Anschluß zu finden. Ebenso wenig besteht ein solcher zu den *Erythroxylac.*, auf welche v. Szyszyłowicz (in E. P., 1. Aufl., III 6) ohne nähere Begründung hinweist. Ich hatte früher *Strasburgeria* bei den *Ochnac.* eine vorläufige fragliche Stellung angewiesen. Dies hat später auch Beauvisage getan. Vielblättriger Kelch, 2 Staubblattkreise und je eine epitrope Samenanlage in jedem Fache kommen bei den *Ochnac.* vor (letzteres nur bei *Euthemis*); auch die rindenständigen Leitbündel und die Stip. sind ein Merkmal, welches *Strasburgeria* mit den *Ochnac.* gemein hat; aber wenn bei den *Ochnac.* 2 Staubblattkreise auftreten, so sind die Blüten diplostemon, und außerdem sind die großen Schleimzellen für *Strasburgeria* charakteristisch. So ist es wohl am zweckmäßigsten, die Gattung als Vertreter einer eigenen Familie anzusehen, diese Familie aber nicht, wie van Tieghem will, bei den *Ranunculineae* (die allerdings bei ihm fast die Hälfte aller dikotylen Familien umfassen) unterzubringen, sondern hinter die *Ochnac.* zu stellen, auf welche in meinem System auch die mit den *Theaceae* nah verwandten Familien der *Caryocarac.* und *Marcgraviac.* folgen.

Einzige Gattung:

**Strasburgeria** Baillon a. a. O.

*St. calliantha* Baillon, ein 8 bis 10 m hoher Baum (azou) mit brüchigen Ästen, bis über 20 cm langen spatelförmigen Blättern, in Neu-Kaledonien, auf dem Mt. Mou, um 1200 m, Nekando, in Koniferenwäldern, an den Bergen am Ngoyé um 900 m (Fig. 46).

## Caryocaraceae

von

R. Pilger.

Mit 2 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** De Candolle, *Rhizoboleae*, in Prodr. I (1824) 599—600. — Bentham et Hooker, Gen. Pl. I (1862) 180—181 (unter *Ternstroemiaceae*). — L. Wittmack, Über einige Eigentümlichkeiten der Rhizoboleen, einer Unterfamilie der *Ternstroemiaceae*, in Ber. D. Bot. Ges. II (1884) LVII—LIX; *Rhizoboleae* in Fl. Brasil. XII. 1 (1886) 337—362, T. 69—74. — J. v. Szyzylowicz, in E. P. 1. Aufl. III. 6 (1893) 153—157. — L. Beauvisage, Contribution à l'étude anatomique de la famille des Ternstroemiaceae (1920) 306—325.

**Merkmale.** Blüten ♂, heterochlamydeisch. Sep. 5—6, am Grunde verwachsen, bleibend, dachziegelförmig. Pet. 5—6, frei, etwas am Grunde verwachsen oder oben vereint, dachziegelförmig, abfallend. Stam. zahlreich, am Grunde in einen Ring oder in 5 Bündel vereint; Antheren klein, eiförmig, am Grunde oder in der Mitte angeheftet, nach innen gewendet, 2fächerig, Filamente sehr lang und fein, die innersten gerade, die äußersten schlangenförmig gewunden oder gegen die Mitte gebogen. Ovar frei, oberständig, 4- oder 8—20fächerig. Samenanlagen in jedem Fache einzeln. Griffel 4—8—20, an der Spitze kurznarbig. Frucht steinfruchtartig; Mittelschicht der Wandung ölhaltig, nicht aufspringend, Innenschale holzig und in 4 Steine (cocci) zerfallend, oder die Frucht lederartig und in zahlreiche Karpiden zerfallend. Samen dick, rundlich-nierenförmig oder dünn, flach. Embryo mit einem umgebogenen, sehr stark entwickelten, fleischigen, nach oben gerichteten Stämmchen, oder das Stämmchen sehr lang, spiralig zusammengerollt. Nährgewebe fehlend oder sehr sparsam. — Bäume, selten Sträucher mit fingerförmig-dreiteiligen, gegenständigen oder wechselständigen Blättern; Stip. abfallend. Blütenstände endständig, traubig, ohne Brakteen.

**Vegetationsorgane.** Sehr große Bäume, selten Sträucher mit ausdauernder, lederartiger Belaubung. Die Blätter sind fingerförmig-dreiteilig; die Blättchen teils lederartig, teils dünner, meist eif., ganzrandig oder am Rande gezähnt, gesägt oder gekerbt mit einer bald schwächer, bald stärker hervortretenden, fiederigen Nervatur, glatt oder leicht behaart, Stip. sind 2—4 oder keine.

**Anatomisches Verhalten.** Die Anatomie des Holzes und des Markes bietet bei den *C.* wenig bemerkenswertes. Wie bei den *Marcgraviaceae* und *Theaceae* findet man sowohl in der primären Rinde, wie im Phloem zahlreiche rundliche bis spindelförmige Sklereiden. Die Kristallschläuche führen meistens Einzelkristalle oder aber Drusen und stehen in langen Reihen übereinander.

**Blütenverhältnisse.** Die Blütenstände der *C.* sind endständig, einfach traubig, bei *Anthodiscus* stark verlängert, bei *Caryocar* dagegen manchmal beinahe eine Scheindolde bildend. Die Blütenstiele sind an der Spitze gegliedert, mit 2 in der Mitte befestigten Deckblättchen. Die Blüten sind regelmäßig gebaut. Bei *Caryocar* sind die Sep., Pet. und Stam. meistens pleiomer, dagegen das Gynäzeum oligomer, wogegen bei *Anthodiscus* Stam. und Gynäzeum pleiomer sind (Fig. 48 B—D). Die Stam. sind zahlreich, am Grunde in eine Röhre oder in 5 den Pet. antepionierte Bündel vereint. Die Filamente sind sehr lang und buntgefärbt. Die innersten Reihen sind meistens steril, und nur die äußeren tragen kleine Antheren. Nach der Spitze zu sind die Filamente der fruchtbaren Stam. mit kleinen weißlichen Höckerchen besetzt (Fig. 47 D), während die der unfruchtbaren solche Höcker auf ihrer ganzen Länge aufweisen. Die mikroskopische Untersuchung zeigt nach Wittmack, daß diese Höckerchen aufgeblasene, grob getüpfelte Epidermiszellen sind, welche an den Fäden der Länge nach oft spiralig angeordnet sind. Die Außenkante dieser Zellen erscheint stärker verdickt als die Seitenflächen. Diese Epidermiszellen haben den Zweck, die strahlenförmige Entfaltung der Filamente, wie sie bei den meisten *Caryocar*-Arten zur Zeit des Aufblühens eintritt, zu unterstützen. Die Pollenkörner sind bei *Caryocar* vielkantig-rundlich, bei *Anthodiscus* klein, fast kugelig. Die Samenanlagen sind in jedem Fache einzeln vorhanden, umgewendet oder beinahe geradläufig, apotrop, nach außen gewendet.

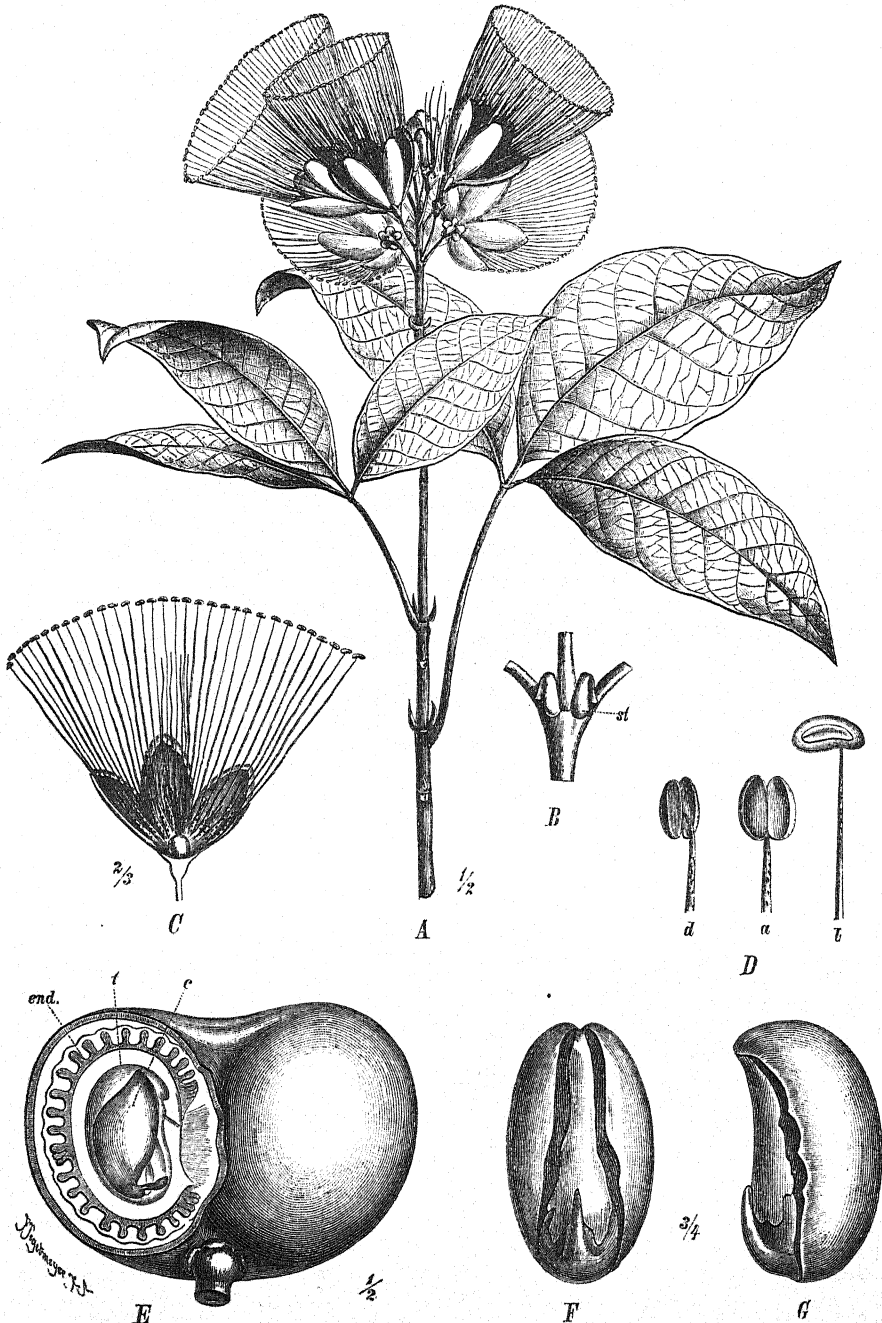


Fig. 47. A—D *Caryocar glabrum* Pers. A Zweig mit Blüten. B Ein Stengelknoten mit 2 gegenüberstehenden Blattstielen und den später abfallenden Stip. (st). C Eine Blüte nach Entfernung der einen Hälfte des Kelches und der Blumenkrone. D Das obere Ende der Stam. mit der Anthere, a von vorn, d von hinten, t von der Seite. — E—G *C. nuciferum* L. E Eine Frucht, an welcher das eine Fach der Länge nach durchgeschnitten ist, end. das Endokarp, welches gewöhnlich allein nach unseren Museen gelangt, t die Samenschale, c das Würzelchen des Embryo, unten an der Spitze desselben die kleinen Keimblätter. F Die Samenschale in nat. Gr., an der Nabelseite geöffnet. G Dieselbe an der Seite geöffnet. (Alles nach Wittmack, in Fl. Br.; E Kombination von dessen Figur mit einer älteren Darstellung der ganzen Frucht; E. P. 1. Aufl., III. 6. 154, Fig. 79.)

**Bestäubung.** Die Blüten von *Caryocar* sind sehr ansehnlich, blaßgelb oder rot und meistens von bedeutender Größe. Das Auffallendste aber sind bei ihnen die prachtvoll gefärbten, zahlreichen Stam., welche die Pet. um das Doppelte an Länge überragen. Es scheint also, daß bei dieser Gattung eine Bestäubung durch die Vermittelung von Insekten oder kleinen Vögeln zustande kommen kann, während die schmucklosen Blüten von *Anthodiscus* eher auf Selbstbestäubung angewiesen sind.

**Frucht und Samen.** *Caryocar* hat eine Steinfrucht mit 4 oder durch Verkümmern 3 einsamigen Kernen. Die Schale des Kernes (»Nuß«) bei *Caryocar nuciferum*, dessen Kerne (»Nüsse«) die größten sind (bis 7 cm lang, fast 5 cm dick), ist am härtesten und stärksten, etwa 1 cm dick. Sie ist, wie schon Gärtner angibt, aus einer doppelten Substanz zusammengesetzt, einer äußeren holzigen, rindenartigen, braungelben, und einer inneren, knorpelig-häutigen, sehr dünnen und rötlichen; diese sendet aber nach außen viele keulenförmige, höckerige, pfriemenförmige oder sonstwie gestaltete rotbraune Fortsätze in die Rindensubstanz hinein und ist daher außen höckerig, innen aber glatt (Fig. 47 E). Ganz anders sind scheinbar die Kerne von *Caryocar glabrum* und den ihm nahe stehenden Arten gebaut. Diese sind, einer gründlichen Untersuchung Wittmacks zufolge, bei der Reife außen filzig, halbreif dagegen ganz glatt. Das Endokarp selbst besteht wieder aus 2 Schichten, einer äußeren weichen, fettreichen, parenchymatischen, und einer inneren dünnen, aus langen, dicht verfilzten, haarförmigen Zellen, deren Enden als vielfach gewundene Haare frei in das Lumen der Nuß hineinragen. Nach außen aber sendet diese Schicht nadelförmige, harte, braunrote Fortsätze in das Gewebe der äußeren Schicht bis dicht an die Peripherie. Diese dünnen Fortsätze entsprechen den dicken Höckern, welche bei *C. nuciferum* in die äußere Schicht eindringen. Der ganz merkwürdige Same von *Caryocar* besteht in seiner Hauptmasse aus dem mächtigen Stämmchen, das an dem gekrümmten, schmalen Ende die kleinen Keimblätter trägt (Fig. 47 E). Die Frucht von *Anthodiscus* ist lederartig und scheint in viele Karpelle zu zerfallen, die Samen sind von der Seite flach gedrückt. Das Stämmchen ist sehr lang, spiralig in einer Fläche zusammengerollt, wogegen die in der Mitte sich befindenden Keimblätter ineinander eingerollt sind (Fig. 48 E).

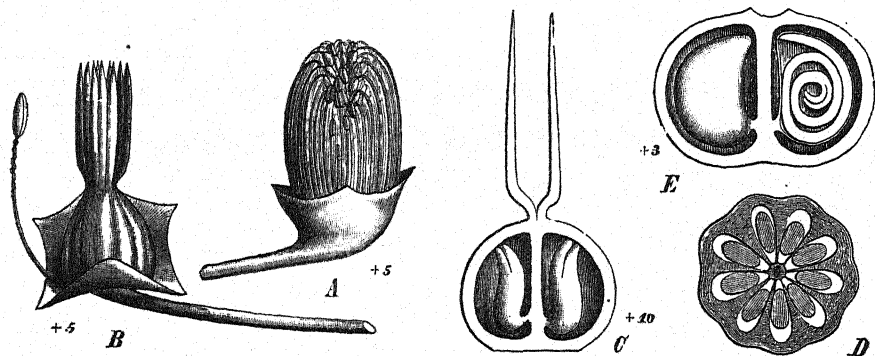


Fig. 48. *Anthodiscus obovatus* Benth. A Blütenknospe nach Entfernung der Pet. B Dieselbe nach Entfernung der Stam. bis auf eins. C Medianer Längsschnitt des Ovars. D Querschnitt durch die Frucht. E Längsschnitt durch die Frucht, in dem einen Samen den Embryo mit dem langen Stämmchen zeigend. (Alles nach Wittmack, in Fl. Br.; E. P. 1. Aufl., III. 6. 165, Fig. 80.)

**Geographische Verbreitung.** Die C. finden sich nur im tropischen Amerika, wo dieselben meistens in Wäldern, am Ufer der Gewässer leben.

**Verwandtschaftliche Beziehungen.** Die beiden ganz merkwürdig und abnorm gebauten Gattungen sind schon von De Candolle im Prodrömus als eigene Ordo der *Rhizophoraceae* beschrieben worden; bei Benthams und Hooker, sowie bei Baillon bilden sie eine Gruppe der weitgefaßten Familie der *Ternstroemiaceae*, zu denen auch die *Marograviaceae* und *Theaceae* gerechnet werden. Obgleich sich eine gewisse Ähnlichkeit mit den beiden letzten Familien nicht leugnen läßt, sind die beiden Gattungen doch besser, wie es auch der Ansicht Wittmacks entspricht, als besondere Familie auszuscheiden.

## Einteilung der Familie.

- A. Blätter gegenständig, Stämmchen des Embryo gerade, sehr groß . . . . . 1. *Caryocar*.  
 B. Blätter wechselständig, Stämmchen des Embryo spiralig, sehr lang . . . . . 2. *Anthodiscus*.

1. *Caryocar* Linn. Mant. II (1771) 247 (*Pekea* Aubl. Hist. Pl. Gui. Franç. I (1775) 594; *Saouari* Aubl., ebenda 599; *Rhizobolus* Gärtn. ex Schreb. Gen. I [1789] 369, Fruct. II [1791] 93, t. 98; *Barollaea* Neck. Elem. II [1790] 322; *Acanthocarya* Arruda ex Endl. Gen. [1840] 1076). — Kelch 4–6spaltig, dachziegelig. Pet. 4–6, am Grunde untereinander und mit den Filamenten verwachsen, dachziegelig. Filamente  $\infty$ , die Pet. um das Doppelte an Länge überragend, in der Knospe S-förmig gebogen, die innersten kürzer und steril. Ovar 4–6fächerig. Samenanlagen umgewendet oder manchmal beinahe geradläufig. Steinfrucht mit 3–4 einsamigen Steinkernen. Samen nierenförmig, ölhaltig, ohne Nährgewebe. Keimblätter sehr klein, aufliegend, gerade; Stämmchen nach oben gerichtet, außerordentlich groß, den ganzen Samen ausfüllend. — Bäume, selten Sträucher mit gegenständigen, fingerförmig dreiteiligen Blättern und endständigen, traubigen Blütenständen.

15 Arten im tropischen Amerika.

A. Blätter oberseits kahl. — Aa. Blattspreite elliptisch-lanzettlich: *C. nuciferum* L. (Guyana), Blätter entfernt gesägt, Blütenstand kurz, Blüte sehr groß (Fig. 47 E–G) (etwa 12 cm lang); *C. amygdaliferum* Mutis (Kolumbien und Peru), Blätter sägeartig gezähnt, Blüte viel kleiner (25 mm lang); *C. glabrum* Pers. (einschließlich *C. gracile* Wittm.) (Antillen bis Brasilien), Blätter fast ganzrandig, Steinschale stachelig (Fig. 47 A–D); nahe verwandt *C. costaricense* Donn. Sm. (Costarica). — Ab. Blattspreite elliptisch-verkehrt-eirund: *C. barbinerve* Miq. (Bahia), Blätter gezähnt, Blütenstand verlängert; *C. crenatum* Wittm. (Brasilien), Blätter gekerbt-gezähnt. — Ac. Blattspreite verkehrt-eirund: *C. coriaceum* Wittm. (Brasilien), Blätter flach; *C. cuneatum* Wittm. (Brasilien, Goyaz), Blätter runzelig. — Ad. Blattspreite eirund: *C. intermedium* Wittm. (Bahia).

B. Blätter oberseits behaart: *C. brasiliense* Camb., auf trockenen Campos verbreitet (Brasilien), niedriger Baum, Blattspreite eirund, am Rande gekerbt; *C. villosum* (Aubl.) Pers. (Nordbrasilien und Guyana), Blattspreite elliptisch, am Rande gezähnt.

Nutzpflanzen. Die Stämme von *Caryocar*, die bei einigen Arten sehr hoch und dick sind, verwendet man mit Vorteil in der Möbelfabrikation und beim Schiffbau; die Samen von *C. amygdaliferum* (Almendras de Chachapoyas), *C. nuciferum* (Saouari-Nüsse oder Suwarow-nuts) sowie von einigen anderen Arten werden geröstet gegessen. Die Frucht von *C. brasiliense* ist als Piqui oder Pequi bekannt, das gelbe Fruchtfleisch, das säuerlichen Geschmack hat, wird als butterähnliche Masse gepreßt von den Indianern genossen und in Mattogrosso mit Fleisch zusammengekocht, um dieses schmackhaft zu machen; die Samen (Almendão do Brazil) werden ebenfalls gegessen.

2. *Anthodiscus* G. W. Mey. Prim. Fl. Essequib. (1818) 193. — Kelch becherförmig, 5zählig. Pet. 5, dachziegelig, oben zusammenhängend, haubenartig abfallend. Filamente zahlreich, ungleich, in der Knospe eingebogen. Ovar 8–20fächerig. Samenanlagen beinahe geradläufig, am Innenwinkel wenig über der Basis angeheftet, Mikropyle nach oben; Griffel soviel als Karpelle. Frucht kugelig, oben und unten verflacht, lederartig-fleischig, in die Karpelle zerfallend(?). Samen flach, Endosperm dünn, häutig, Stämmchen sehr lang spiralig um die spiralig gewundenen Kotyledonen gedreht. — Bäume oder Sträucher (?) mit wechselständigen, fingerförmig dreiteiligen Blättern. Blütenstand endständig, traubig.

3 Arten im tropischen Amerika. *A. trifolius* G. W. Mey. (Guyana) hat sägeartig gezähnte, länglich-lanzettliche Blätter, dagegen haben die beiden anderen Arten verkehrt-eirunde Blätter, die bei *A. peruvianus* Baill. (Peru) am Rande ungleich gekerbt, bei *A. obovatus* Benth. (Fig. 48) (Brasilien) ganzrandig sind.



# Marcgraviaceae

von

E. Gilg und E. Werdermann.

Mit 9 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** A. de Jussieu, Gen. Plant. (1791) 270. — Choisy in DC. Prodrum. I (1824) 565—566. — Endlicher, Enchirid. Bot. (1841) 536. — Benth. et Hooker, Gen. plant. I (1862) 181. — Triana et Planchon in Ann. des sciences natur. Sér. 4, XVII (1862) 359. — Delpino in Atti della Soc. ital. d. sc. natur. di Milano XII (1869) und Nuovo Giorn. botan. ital. I (1869) 257. — Baillon, Histoire des plantes IV (1873) 239. — Juel, Bihang till K. Svensk. Vet. Akad. Handlingar, XII. Afd. III, Nr. 5. — Wittmack, in Mart. Flora brasiliensis, XII., I. (1878) 214, und in Verh. d. märk. botan. Vereins. XXI (1880) 41. — Richter, Al., Természettajzi Füzetek, XXII. 27, und in Mathem. u. naturw. Berichte aus Ungarn, XXXI, 2.—4. Heft, 67. — Gilg in Englers Botan. Jahrb. XXV (1898) 25. — Urban in Englers Botan. Jahrb. XXI (1896) 514. — Knuth, Handbuch d. Blütenbiologie, III, 1. 495. — v. Szyszytowitz in E. P., 1. Aufl., III. 6. (1893) 157.

**Merkmale.** Blüten  $\sigma$ . Sep. 4—5, frei, dachziegelig. Pet. 4—5, nur am Grunde oder ganz verwachsen und haubenartig abfallend. Stam.  $\infty$ —3, frei oder untereinander und mit den Pet. am Grunde verwachsen, in einer Reihe gleichmäßig verteilt oder mit den Pet. abwechselnd; Antheren rundlich oder länglich, am Grunde oder am Rücken den Filamenten angeheftet. Ovar oberständig, anfangs 1fächerig, erst durch Hineinwachsen der 2lappigen, wandständigen Plazenten 2—8 —  $\infty$ fächerig; Samenanlagen  $\infty$ , umgewendet, apotrop nach außen, oder pleurotrop nach unten gewendet; das äußere Integument gefeldert, kürzer als das innere glatte; Griffel ungeteilt, kurz, mit einer undeutlichen oder warzenförmigen fünfstrahligen Narbe. Fruchtkapselartig, lederig-fleischig, vom Grunde an ungleichmäßig fachspaltig. Samen  $\infty$ ; Embryo gerade oder halbmondförmig gekrümmt; das Stämmchen nach unten gewendet, kleiner oder länger und dicker als die Keimblätter; Nährgewebe sehr dünnhäutig, manchmal nur einschichtig, inhaltlos. — Meist kletternde, oft epiphytische Sträucher mit hängenden oder aufstrebenden Blütenständen. Blätter einfach, wechselständig, lederartig, alle gleich gestaltet oder auf den fruchtbaren und sterilen Ästen verschieden. Blütenstand endständig, traubig, eine Scheindolde oder Ähre bildend. Tragblätter bunt gefärbt, in sehr verschieden gestaltete, Nektar ausscheidende Organe umgewandelt. Blüten und Tragblattstielen miteinander verwachsen oder frei. Vorblätter 2, den Sep. ähnlich, meist diesen angepreßt.

**Vegetationsorgane und Sprossverhältnisse.** Die meisten *Marcgraviac.* sind kletternde und epiphytische Sträucher, welche teils mit Kletterwurzeln sich anheften, teils auch Luftwurzeln aussenden. Die Gattung *Marcgravia* ist durch die Ausbildung von zweierlei Zweigen ausgezeichnet, welche mit dem Dimorphismus der Blätter in Zusammenhang stehen. Die sterilen Zweige, die zum Klettern und Festhalten dienen, führen ihre sitzenden Blätter in 2 Reihen angeordnet. Sie schmiegen sich dicht dem Substrat, Baumstämmen, Felsen und dergleichen, an. Die fertilen Zweige sind stielrund, hängen mit ihren lederartigen, fleischigen, spiralig gestellten, gestielten Blättern herab, oft aus größeren Höhen bis zur Erde, und schließen am Ende mit dem Blütenstande ab. Meist entspringen die geschilderten »fertilen Zweige« den sterilen; es kann aber auch vorkommen, daß erstere an ihrem oberen Ende wieder ganz die Wuchsform der »sterilen Zweige« annehmen (Fig. 49).

**Anatomie der Vegetationsorgane.** In der äußeren Rinde des Stammes ist das Parenchym von großen, in der Richtung der Längsachse verlaufenden Lufträumen durchzogen, welche durch dünne, von 1—2 Zellschichten gebildete Wände getrennt sind. In diesen Wänden (vgl. Fig. 50B) kommen verzweigte Sklereiden vor, deren Äste in die Lufträume hineinragen und an die entgegengesetzte Wand stoßen. Sie verhindern auf diese Weise ein Zusammendrücken des lakunösen Gewebes und sind mit den Sternhaaren der *Nymphaeaceae* zu vergleichen. Die innere Rinde wird von einem mechanischen Ring umschlossen, der bei jungen Zweigen nur aus Bastfasern besteht, später bei beginnendem Dickenwachstum und der dabei erfolgenden Sprengung durch Skleren-

chymelemente parenchymatischer Natur ergänzt und so zum gemischten Ring wird. Die innere Rinde besteht aus zartwandigen Zellen, ihr fehlen sowohl die Bastfasern wie Sklereiden. Die zahlreichen und weiten Gefäße sind wie bei typischen Kletterpflanzen gebaut. Die häufig vorkommenden Siebröhren haben einfache horizontale Siebplatten, im Holzteil fehlen Tracheiden, die Holzfasern sind gefächert. Die Verbindung zwischen Holz und Rinde wird durch zahlreiche Markstrahlen besorgt, welche dreierlei Tüpfel zeigen. Die Blätter sind bei allen *Marcgraviac.* bilateral gebaut. Unter der mit einer meist sehr dicken Kutikula versehenen Epidermis liegt mitunter eine Schicht chlorophyllfreier Zellen, welche als Wassergewebe anzusehen ist. Dann folgen auf der Oberseite 1–2 Reihen Palisadenparenchym, diesem schließt sich ein mehrschichtiges, lockeres Schwammgewebe an, das bis an die untere Epidermis reicht. Im Mesophyll finden sich Idioblasten verschiedener Art zerstreut. Besonders auffallend ist eine große Menge von Sklereiden, die wechselnde Formen besitzen. Bald sind sie  $\pm$  T- oder H-förmig gebaut, bald ausgesprochen sternförmig mit außerordentlich gestreckten Armen, die sich weit durch das Parenchym hinziehen (Fig. 50B–D). Häufig sind auch zerstreut zu finden Zellen mit Raphidenbündeln, selten Kristalldrüsen, Schleim oder Öltröpfchen (Fig. 50E). Haarbildungen kommen an den Blättern nicht vor, die Spaltöffnungen, bisweilen etwas unter die Fläche der Epidermis eingesenkt, sind auf die Blattunterseite beschränkt. Häufig finden sich an der Blattspitze wasserspaltenähnliche Gebilde, die, wie Richter vermutet, nur kurze Zeit in Tätigkeit sein können und sich bald von den lederigen Blättern ablösen. Ihr Bau und ihre Funktion sind nicht genügend untersucht. Auffallend ist bei fast allen Arten das Vorkommen sogenannter Glandulae hypophyllae auf der Unterseite, die in  $\pm$  regelmäßiger Anordnung, zerstreut oder in Reihen, vielfach direkt am Blattrande sitzend zu finden sind. In der Größe schwankend (1 mm Durchmesser oder darunter) bieten sie sich dem Auge als bloße Vertiefungen dar, oder sie sind mit einem wulstartigen Ring umgeben, der sich etwas über die Blattfläche erhebt. (Vgl. hierzu Böhmker in Beih. Botan. Zentralbl. XXXIII [1916] 179.) Ihre Funktion ist nicht geklärt, anscheinend scheiden sie eine harzartige bräunliche Masse aus, welche häufig die Poren verstopft. Juel hält sie für Nektarbehälter, Lundström für Domatien, weil er häufig Reste von Akariden darin gefunden hat.



Fig. 49. *Marcgravia umbellata* L. »Fertiler Zweig«, d. h. Zweig mit gestielten, spiralig gestellten,  $\pm$  lederigen Blättern, der sich an seinem oberen Ende offenbar an einen Baumstamm anlegte und deshalb ganz die Ausgestaltung eines »sterilen Zweigs« (Blätter zweireihig, dem Substrat angedrückt, fast ungestielt, dünnhäutig) angenommen hat. Dabei ist sehr wahrscheinlich der »fertile Zweig« einem »sterilen« entsprungen. (Original.)

Bei der Gattung *Marogravia* zeigt sich, daß der Dimorphismus zwischen den Blättern der fertilen und sterilen Zweige auch in ihren anatomischen Verhältnissen wiederkehrt. Die Blätter der sterilen Zweige zeigen eine durch Papillosität der Epidermiszellen rauhe Oberfläche und führen auf der Ober- wie auf der Unterseite Spaltöffnungen. Als Wasserspeicher fungierende Hypodermiszellen sind nirgends anzutreffen, ebenso fehlen die sonst in den Blättern in großer Menge vorkommenden Astrosklereiden fast vollkommen. Es läßt sich daraus schließen, daß sie durch ihre Stellung zum Substrat vor allzu großen Transpirationsverlusten wie starker mechanischer Beanspruchung durch Wind und Regen, denen die überhängenden Zweige ausgesetzt sind, geschützt

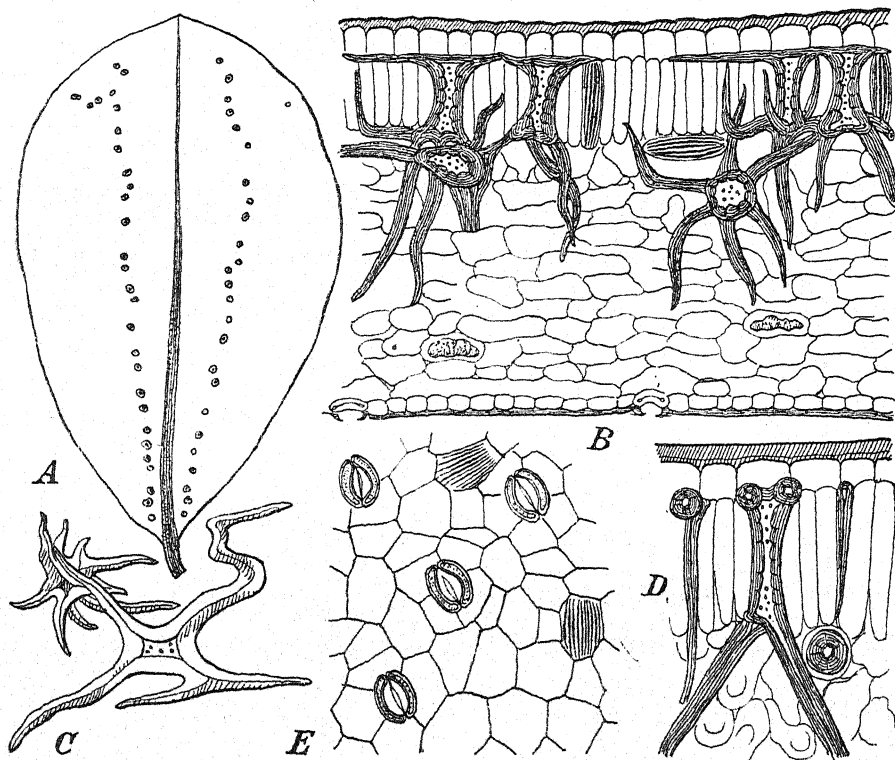


Fig. 50. A *Norantea Pardoana* Weberb. et Gilg. Blatt von der Unterseite mit den auffallend großen »Drüsen«. — B *Norantea Eostoeosorum* Richter. Querschnitt durch das Blatt. — D *Norantea mixta* Tr. et Planch. Teil eines Querschnitts durch das Blatt, die großen Astrosklereiden zeigend. — C, E *Norantea Eostoeosorum* Richter. C Isolierte Astrosklereiden. E Oberflächenansicht der Blattunterseite mit Spaltöffnungen und Raphidenbündeln. (A Original; B–E nach A. Richter.)

werden. Endlich sind auch die Chlorophyllkörner beider Blattformen verschieden. Bei den fertilen Zweigen beträgt ihre Größe im Durchmesser 5–9  $\mu$ , bei den sterilen sind sie 10  $\mu$  breit und 20  $\mu$  lang (Fig. 51). Die Ansicht, daß aus der Größe der letzteren auf eine lebhaftere Assimilationstätigkeit zu schließen sei, wie Szyszyłowicz behauptet, dürfte nach unseren heutigen Anschauungen gerade ins Gegenteil umzukehren sein. Melchior (in Ber. Deutsch. bot. Gesellsch. XLII [1924] 198) wies für mehrere Arten der *M.* die Bildung von Jnulin bei der Assimilation nach (Jnulinblätter). Es ist wahrscheinlich, daß alle *M.* sich so verhalten, da in ihren vegetativen Organen Stärke nicht nachgewiesen werden kann.

**Blütenverhältnisse.** Bei der großen Mehrzahl der Gattungen sind die Quirle der Tep. 5-, seltener 4gliederig; eine Erhöhung oder Verminderung der Glieder der Quirle kommt nur im Andrözeum und Gynäzeum vor. Bei der Gattung *Souroubea* herrscht eine vollkommene Isomerie sowohl in der Blütenhülle wie auch im Andrözeum und

Gynäzeum. Kelch und Blumenkrone bestehen bei *Souroubea* aus je 5 Gliedern, die sich nach  $\frac{2}{5}$  decken und in vollständiger Alternanz stehen. Die 5 Glieder des Andrözeums sind episepal und alternieren mit den Fächern des fünfzähligen Ovars. Bei *Norantea* ist die Stellung und Anordnung der Tep. ganz normal, nur das Andrözeum ist polymer, wogegen das Gynäzeum eine Neigung zur Oligomerie zeigt. Im Falle der Isomerie des Gynäzeums sind die Karpelle bei einigen Arten epipetal, bei anderen episepal. Ein zweifächeriges Ovar findet man bei *Ruyschia*, bei der sonst die Blütenhülle und das Andrözeum fünfgliederig sind, und bei *Caracasias*, die sich noch durch ihr dreigliedriges Andrözeum unterscheidet. Bei *Marcgravia* besteht der Kelch aus zwei Paaren alternierender Blätter, deren äußere median stehen. Die in eine Kalyptra zusammengewachsene Krone ist nach Juel aus 4 mit den Sep. alternierenden Pet. gebildet. Andrözeum und Gynäzeum sind polymer.

Hinsichtlich der Blütenhülle ist zu bemerken, daß immer Kelch und Krone vorhanden sind. Die Sep. sind klein, meistens ganz frei, nur bei *Norantea* am Grunde napfförmig verwachsen. In dem Bau der Krone zeigt sich bei den *Marcgraviac.* eine größere Mannigfaltigkeit. Bei *Caracasias* und zum Teil bei *Norantea* sind die Pet. ganz frei, bei *Marcgravia* fest verwachsen. Die 2—4 ein wenig noch voneinander getrennten Zähne, welche manchmal an der Spitze der Kalyptra bei der Gattung *Marcgravia* zu finden sind, liefern den Beweis, daß nur eine einfache Verwachsung der 4 Pet. vorliegt. Die Krone ist bei der Gattung *Marcgravia* durch zahlreiche mechanische Elemente hart und von lederiger Konsistenz. An ihrer Basis, wo die Zerreißung beim Abfallen stattfindet, ist sie zartwandiger und nicht mit mechanischen Elementen durchsetzt.

Die Filamente sind nur bei *Caracasias* ganz frei, wogegen sie bei *Marcgravia* nur untereinander, bei anderen Gattungen aber am Grunde auch noch mit den Pet. zusammengewachsen sind. Die Antheren sind nach innen gewendet und ganz am Grunde oder unten am Rücken angeheftet. *Marcgravia* und *Norantea* haben längliche, mit den Filamenten gleichlange oder längere Antheren, bei den anderen Gattungen sind dieselben rundlich und viel kürzer. Der Pollen ist glatt, kugelig-elliptisch.

Das freistehende kegelförmige Ovar ist vor der Befruchtung immer einfächerig, erst nachher durch das Zusammenwachsen der in der Mitte sich berührenden wandständigen Plazenten, die zweilappig sind, wird er mehrfächerig. Nach Juel stehen die Räume des Ovars im oberen Teile immer miteinander in einem Zusammenhang, weil dort die Scheidewände getrennt bleiben. Der Hohlraum des Ovars ist mit einem eigentümlichen Epithelium ausgekleidet, dessen Zellen klein sind und Schleim sezernieren. Bei *Norantea* ist auch der ganze Innenraum des Ovars und des Griffelkanals dicht mit einer schleimigen Masse ausgefüllt. Die  $\pm$ , je nach der Anzahl, großen Samenanlagen sind mit 2 Integumenten versehen, wovon das äußere kürzer ist. Der von dem inneren Integumente eingeschlossene Raum ist zylindrisch, erweitert sich aber am Ende des äußeren Integumentes zu einer länglichen Höhle (*Marcgravia* nach Juel), in welcher der Embryosack eingeschlossen ist. Der Griffel fehlt oder ist sehr klein, meistens mit einer fünfklappigen,  $\pm$  deutlichen Narbe versehen.

Der Blütenstand ist bei allen *Marcgraviac.* traubig, einfach und endständig. Die Differenzen in der Länge der Blütenstandsachse verursachen gewisse Veränderungen des Blütenstandes, welcher bei ganz verkürzter Achse und immer viel längeren Blütenstielen eine Scheindolde (*Marcgravia* und *Norantea* zum Teil, Fig. 57A), bei verlängelter

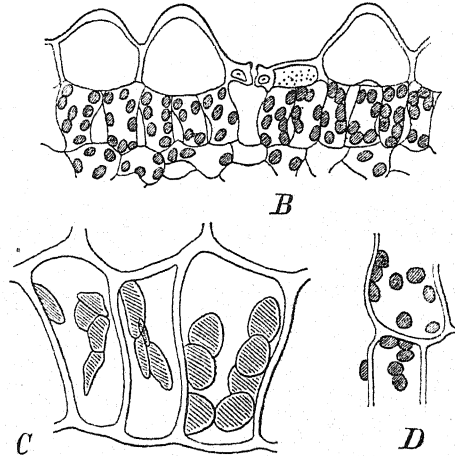


Fig. 51. *Marcgravia coriacea* Vahl. B Querschnitt eines Blattes an einem sterilen Zweig (100/1). C Falisadenzellen aus dem Blatt des sterilen Zweigs, mit großen Chlorophyllkörnern (340/1). D Zellen in dem Blatt des fertilen Zweigs, mit normalen Chlorophyllkörnern (340/1). (Nach Juel.)

Achse und sehr kurzen Blütenstielen eine Scheinähre bildet. Außer 2 transversalen normalen Vorblättern, welche den Sep. ähnlich, diesen meist angepreßt, in selteneren Fällen etwas abgerückt erscheinen, sind alle *Marcgravia*. besonders bemerkenswert durch die Übertragung der Nektarabsonderung auf besondere Organe außerhalb der Blüte, die durch Form und meist lebhaft rote Farbe sofort ins Auge fallende Gebilde darstellen und bei der Bestäubung eine wichtige Rolle spielen. Schon Jussieu nahm an, daß die Nektarbehälter nichts anderes seien, als eigenartig umgeformte Brakteen, jedoch verdanken wir die genaue Kenntnis ihrer Entstehung besonders den eingehenden Untersuchungen Wittmacks. Aus ihrer normalen Stellung an der Hauptachse der Infloreszenz herausgerückt, sind sie  $\pm$  weit an den Stielen der Einzelblüten emporgehoben oder ganz mit ihnen verwachsen. Am einfachsten sind die Deckblätter bei den Gattungen *Ruyschia* und *Caracasia*. Bei *Ruyschia sphaeradenia* Delp. ist der Stiel der Braktee mit dem Blütenstiel etwa bis zur Mitte verwachsen, der Limbus aber in eine rechtwinklig abstehende, fast solide kleine Kugel, die nach oben etwas zugespitzt ist, umgewandelt (Fig. 52 H). Bei *R. clusiifolia* Jacq. dagegen, wo die Verwachsung von Brakteen- und Blütenstiel bis zum Kelch reicht, ist der Limbus in einen nach außen

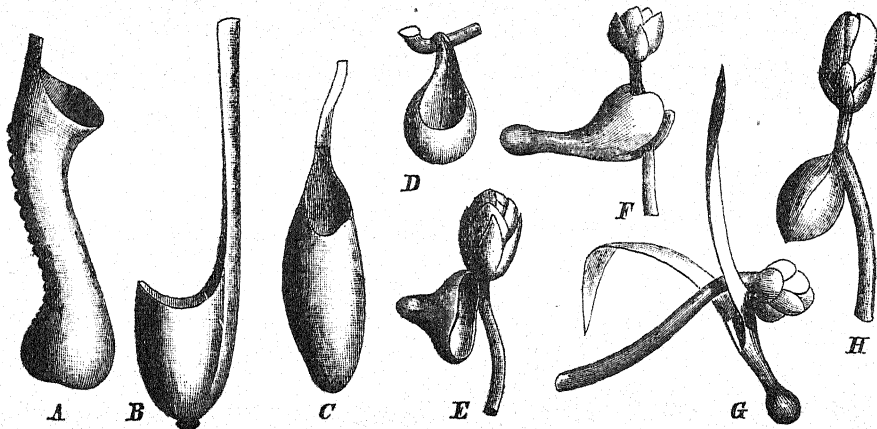


Fig. 52. A *Marcgravia coriacea* Vahl, sackförmiges Deckblatt. — B *M. picta* Willd., helmartiges Deckblatt. — C *Norantea guianensis* Aubl., sackförmiges Deckblatt. — D *N. brasiliensis* Choisy, halbkugeliges Deckblatt. — E *Souroubea pilophora* Wittm., trichterförmiges Deckblatt. — F *S. exauriculata* Delp., einsporniges Deckblatt. — G *S. guianensis* Aubl., zweisporniges Deckblatt. — H *Ruyschia sphaeradenia* Delp., kugeliges, solides Deckblatt. (Nach Wittmack.)

hohlen Löffel oder Spatel umgeformt. Bei der Gattung *Souroubea* ist der Stiel der Braktee mit dem Blütenstiel meist in dessen ganzer Länge verwachsen und ihr Limbus bei der *S. guianensis* in einen hohlen Sporn ausgestülpt, der zwei lange Schenkel an seiner Basis zeigt, mit welchen die in allen Teilen meist schön scharlachrot gefärbte Braktee gleichsam auf dem Blütenstiele reitet (Fig. 52 G). Bei *S. exauriculata* Delp. sind die Schenkel nur schwach ausgebildet, und der Sporn gleicht mehr der Gestalt eines Trichters (Fig. 52 F), bei *S. pilophora* Wittm. dagegen ist der emporgestülpte Teil sehr kurz und weit, der nur wenig gewölbte Rand der Braktee aber sehr breit, so daß das Ganze die Form eines breitkrempigen Hutes annimmt (Fig. 52 E). Bei den meisten *Norantea* (Fig. 52 C, D) und allen *Marcgravia* (Fig. 52 A, B) sind die Brakteen sack- oder helmartig, scharlach- oder purpurrot. Die Stielen der Nektarbehälter können mit den Blütenstielen bis unterhalb der Mitte, bis zur Mitte oder oberhalb derselben verwachsen sein. Diese Unterschiede sind konstant und bieten gute Anhaltspunkte für die Einteilung. Die Verwachsung der Blütenstielen mit den Brakteenstielen ist meist eine vollkommene, nur in Ausnahmefällen sind sie noch voneinander zu unterscheiden. Auch hier zeigt die Gattung *Marcgravia* wieder besondere, sie von den übrigen unterscheidende Verhältnisse. Während nämlich bei den anderen 4 Gattungen zu jeder Blüte eine Braktee gehört, treten diese bei *Marcgravia* nicht an den fertilen Blüten, sondern ausschließlich an den nur hier vorkommenden

sterilen Blüten auf. Die terminalen (innersten) Blüten der doldenartig gestauchten Infloreszenz sind rudimentär, ihr Stiel ist nicht nur mit dem Stiel, sondern auch mit dem hohlen, sackförmigen Limbus des Nektarbehälters auf dessen Rückseite verschmolzen. Die sterilen Blüten, welche in seltenen Fällen, wenn auch klein, doch noch deutlich differenziert sind, meist jedoch nur unscheinbare Würzchen bilden, sitzen dann etwas unterhalb des ein wenig angeschwollenen Endes der Säcke.

Die Entstehung der Schläuche der *Marcgraviac.* aus blattartigen Brakteen durch Emporstülpung der Blattspreite, nicht durch Verwachsung der Blattränder, ist von Wittmack nachgewiesen worden. Die Innenseite der Brakteen zeigt in einzelnen Fällen noch Spaltöffnungen und entspricht somit der Unterseite der Blätter. Die Härte der Wände wird durch zahlreiche Sklereiden hervorgerufen. Am Grunde der sackartigen Ausstülpung sind zwei Nektarporen vorhanden, deren jede nach einer Höhlung führt, die sich nach innen bald zu einer trichterförmigen Spalte erweitert. In dem innersten Rande der Spalte tritt das sezernierende Gewebe bis an die Oberfläche hervor. Dieses Gewebe ist in der Mitte der Nektariumwand ausgebreitet (Fig. 53). Bei kugeligen Brakteen der *Ruyschia* zeigen sich ganz deutlich in der Mitte der Innenseite zwei kleine Schwielen mit feinen Austrittsöffnungen, welche in zwei unregelmäßige, halbkreisförmige Kanäle führen, die die Braktee der Länge nach auf eine Strecke durchziehen.

Die Mündungen der Schläuche sind, nachdem sie mit Honig gefüllt sind, immer nach oben gerichtet (Fig. 52A), was bei den aufrecht strebenden Blütenständen durch das Zurückbiegen oder Umschlagen der Schläuche zustande kommt. Bei *Marcgravia* aber ist die ganze Infloreszenz hängend, so daß die großen Schläuche immer mit ihrer weiten Öffnung nach oben kommen (Fig. 56, 57).

**Bestäubung.** Die buntgefärbten, oft leuchtend rote Farbe zeigenden Deckblätter mit ihrer reichlichen Honigabsonderung scheinen mit Sicherheit auf Fremdbestäubung hinzudeuten. Leider liegen noch wenig Beobachtungen in der Natur vor. Die Blüten sind nach Delpino proterandrisch, gleich nach ihrem Aufgehen öffnen sich die Antheren, um aber bald abzufallen. Jetzt erst entwickeln sich die Narben; das Stadium der stattgehabten Bestäubung wird dann dadurch angedeutet, daß der Fahnen teil der Brakteen, der nunmehr unnötig geworden ist, abfällt. Als Vermittler der Bestäubung nimmt Delpino an bei *Ruyschia* Fliegen, bei *Souroubea* bienenartige Insekten, bei *Norantea* (diese Angabe bezweifelt jedoch Fr. Müller, Botan. Zeitg. 1870, p. 275) und bei *Marcgravia* Kolibris. Th. Belt schildert (in The Naturalist in Nicaragua p. 129) den Vorgang der Bestäubung einer *Marcgravia*-Art auf Grund seiner Beobachtungen folgendermaßen: Durch den Honig der Nektarien wird eine Menge von Insekten angelockt, die ihrerseits wieder insektenfressende Vögel nach sich ziehen. Beim Umschwirren der Blütenstände zum Fang der Insekten stoßen die Vögel natürlich gegen die geöffneten Blüten und sorgen so für die Übertragung des Pollens. Demgegenüber stellte J. W. Bailey (Am. Journ. Bot. IX [1922] p. 370), teilweise in Übereinstimmung mit E. M. Bryant (Nature 71 [1905] p. 249), folgende an lebendem Material in Britisch Guyana beobachtete Tatsache fest: Eine der von ihm studierten Arten von *Marcgravia* war stets nachtblühend, während die andere ihre Blüten am Tage öffnete. Es ist demnach wenig wahrscheinlich, daß erstere von pollenübertragenden Vögeln besucht werden kann. Aber auch für die am Tage blühenden Arten von *Marcgravia* ist eine Übertragung des Pollens durch die den Nektar schlürfenden Vögel wenig wahrscheinlich, ja wohl unmöglich. Diese Vögel setzen sich nämlich von oben auf die radförmig ausgebreiteten Blütenstiele der hängenden Infloreszenz und stecken von dort aus ihre langen Schnäbel in die nektarabsondernden Kanäle; es ist demnach ausgeschlossen, daß sie sich mit Pollen beladen. Die Narben der untersuchten Arten waren stets schon gleich nach dem Abfallen der müthenförmigen Korolle mit einer dichten Schicht kle-

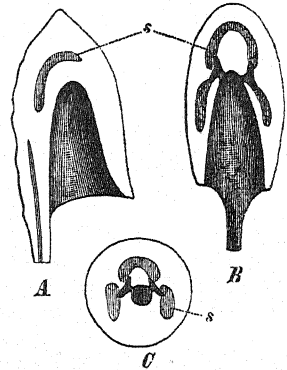


Fig. 53. *Marcgravia polyantha* Delp. Nektarium im medianen (A) und transversalen (B) Längsschnitt. (C) Querschnitt durch jenes, s sezernierendes Gewebe. (Nach Juel.)

brigen Pollens bedeckt, der von den schon geöffneten und meist gleichzeitig mit der Blumenkrone abfallenden Antheren dort abgelagert worden war. Durch diesen Pollen erfolgt die Befruchtung. Die untersuchten Arten waren demnach nicht chasmogam, sondern autogam, ja, wenn man will, kleistogam.

**Frucht und Samen.** Die  $\pm$  kugeligen Früchte sind kapselartig, lederig, innen schleimig, vom Grunde an ungleichmäßig fachspaltig oder nicht aufspringend. Bei den meisten *Marcgraviac.* entwickelt sich der größte Teil der Samenanlagen zu Samen, bei einigen kommen auch sterile Samen vor, die keinen Embryo enthalten. Die reifen Samen, etwa 1 mm lang und  $\frac{1}{3}$  mm dick, sind mit 2 Integumenten bedeckt, deren äußeres, das die Samenschale bildet, etwas kürzer ist, so daß das Ende des inneren Integumentes aus der Samenschale ein Stückchen frei herausragt. Die Samenschale ist rotbraun gefärbt und von netziger Struktur. Endosperm ist nur in verschwindender Menge vorhanden und inhaltslos; die Kotyledonen speichern Fett und Aleuron (vgl. Pritzel in Englers Bot. Jahrb. XXIV [1897]) als Reservestoff.

**Geographische Verbreitung.** Die *Marcgraviac.* sind heimisch ausschließlich im tropischen Amerika zwischen dem 20° nördl. Breite und dem 25° südl. Breite und haben ihre Hauptverbreitung in Brasilien. Einige kommen in der subalpinen Region zwischen *Sphagnum* wachsend vor, andere längs der Flüsse bis an die sandige Meeresküste hinabsteigend, die meisten an feuchten Orten im tropischen Urwalde an Bäumen hoch emporklimmend und diese oft mit ihren Blütenständen weit überragend.

**Verwandtschaftliche Beziehungen.** Die Familie der *Marcgraviac.* ist eine sehr natürliche, die sich durch ihren anatomischen und morphologischen Bau sowie ihren eigentümlichen Habitus von anderen Familien leicht unterscheiden läßt. Enge Beziehungen zeigen die *Marcgraviac.* zu den *Theac.* (*Camelliac.*, *Ternstroemiaceae.*), welcher Familie sie auch früher meist als eine besondere Gruppe untergeordnet waren. Nachdem aber diese Familie viel enger gefaßt worden ist, erscheint es zweckmäßiger, die *Marcgraviac.* als besondere Familie zu behandeln. — Die Einreihung der Gattung *Tetramerista* zu den *Marcgraviac.* und die Aufstellung einer Gruppe der *Tetrameristeae*, die den echten *Marcgraviac.*, den *Marcgraviaceae*, gegenübergestellt wird (vgl. Hallier f. in Beih. Bot. Centralbl. XXXIV, 2 [1917] p. 35) halten wir für nicht gerechtfertigt.

**Verwendung.** Die Wurzeln, Stengel und Blätter von *Marcgravia umbellata* L. werden auf den Antillen als harntreibendes und antisiphilitisches Mittel verwendet.

### Einteilung der Familie.

- A. Alle Blüten fruchtbar. Pet. frei oder meist nur an der Basis verwachsen.
  - a. Stam. meist  $\infty$ , Deckblätter (Nektarien) sackförmig oder löffelförmig 1. *Norantea*.
  - b. Stam. 5—3,
    - a. Deckblätter spornartig zweiteilig oder hutförmig, innen hohl. Ovar 5 fächerig 2. *Souroubea*.
    - β. Deckblätter kugelig oder halbkugelig, solid. Ovar 2 fächerig.
      - I. Pet. und Stam. mit- und untereinander verwachsen. Stam. 5 3. *Ruyschia*.
      - II. Pet. und Stam. frei. Stam. 3 . . . . . 4. *Caracasia*.
- B. Die zentralen Blüten des Blütenstands steril, die peripherischen fruchtbar. Blumenkrone fest verwachsen und haubenartig abfallend. Verschieden ausgebildete sterile und fertile Zweige vorhanden. . . . . 5. *Marcgravia*.

1. *Norantea* Aubl. Hist. pl. Gui. franc. I (1775) 554, t. 220 (*Ascyum* Schreb. Gen. I [1789] 358. — *Ascyum* Vahl ex DC. Prodr. I [1824] 566. — *Schwartzia* Vell. Fl. fluminens. V [1827] t. 84). — Sep. 5. Pet. 5, am Grunde verwachsen oder frei. Stam. 8— $\infty$ , am Grunde mit den Pet. verwachsen. Ovar 3—5 fächerig; Griffel kurz mit undeutlicher Narbe. Samenanlagen mondförmig, Stämmchen gleichbreit, aber zweimal länger als die Keimblätter. — Aufrechte oder kletternde, oft epiphytische Sträucher mit spiralständigen Blättern. Alle Blüten fruchtbar, eine Traube, Scheindolde oder Ähre bildend, mit sackförmigen oder löffelförmigen Deckblättern (Nektarien) versehen.

Etwa 30 bis 40 Arten im tropischen Amerika.

Sekt. I. *Cochliophyllum* Delp. (emendat.). Nektarbehälter meist ungestielt, der unteren Hälfte des Blütenstiels ansitzend.



Subs. 1. *Eucochliophyllum* Gilg et Werderm. Sep. klein und von der Blüte deutlich abgesetzt, häufig zurückklappend. Blütenstände sehr langgestreckte Trauben. — A. Nektarbehälter ungestielt, Vorblätter dicht am Kelch sitzend: *N. spiciflora* (Juss.) Kr. et Urb. (kleine Antillen). — B. Nektarbehälter gestielt, Vorblätter einige Millimeter vom Kelch abgerückt: *N. brasiliensis* Choisy (Brasilien).

Subs. 2. *Marcgraviastrum* (Wittm.) Gilg et Werderm. Sep. größer, meist wenig scharf von der Blüte abgesetzt. Blütenstände  $\pm$  gestaucht traubig. — A. Nektarien zylindrisch, langgestreckt, Längsachse um ein Mehrfaches den Durchmesser übertreffend. — Aa. Blütenstand  $\pm$  traubenartig, Blütenachse gestreckt. — Aaa. Blütenstand verlängert, sehr vielblütig (über 30): *N. adamantinum* Camb. (Brasilien: Minas Geraes). — Aa $\beta$ . Blütenachse gestaucht, Blüten 3—12. — Aa $\beta$ 1. Blütenstiele auffallend dick, etwa 5 mm dick, fast fleischig: *N. macroscypha* Gilg (Peru: Chacahuai). — Aa $\beta$ 2. Blütenstiele dünn. — Aa $\beta$ 2\*. Vorblätter vom Kelch einige Millimeter entfernt stehend: *N. Delpiniana* Wittm. (Brasilien: Minas Geraes). — Aa $\beta$ 2\*\*. Vorblätter dem Kelch angepreßt. — Aa $\beta$ 2\*\*O. Hydathoden in 4 regelmäßigen Reihen liegend: *N. sandiensis* Gilg (Peru: Tambo Azalaye). — Aa $\beta$ 2\*\*OO. Hydathoden in 2 regelmäßigen Reihen liegend. — Aa $\beta$ 2\*\*OO $\Delta$ . Blätter typisch obovat mit abgerundeter Spitze: *N. macrostoma* Gilg (Bolivien: Yungas). — Aa $\beta$ 2\*\*OO $\Delta\Delta$ . Blätter oblong bis oblong-lanzettlich, breit zugespitzt: *N. Eoetvoesorum* Richter (Peru: Vitoc). — Ab. Blütenstände doldenartig, Blüten am Ende schopfartig gedrängt. — Aba. Blätter breit obovat, starr lederig, fast holzig, an der Spitze breit abgerundet, an jeder Seite in der Nähe der Mittelrippe 1 Reihe sehr großer, kraterförmiger Hydathoden: *N. Pardoana* Weberb. et Gilg (Peru: Huacapistana). — Ab $\beta$ . Blätter oblong, dünnlederig, am oberen Ende breit zugespitzt oder abgerundet, auf jeder Seite mit einer Reihe dem Rande genäherter Hydathoden. — Ab $\beta$ 1. Hydathoden spärlich, genau in einer Reihe liegend: *N. peduncularis* Poepp. (Peru). — Ab $\beta$ 2. Hydathoden zahlreich, vielfach in unregelmäßigen Gruppen: *N. Uleana* Pilger (Peru: Dep. Loreto), (hierher wahrscheinlich auch *N. albido-rosea* Gilg [Costarica: Rio de Las Vueltas]). — B. Nektarbehälter zylindrisch-krugförmig, auch blattartig (ob abnorme Blütenverhältnisse?): *N. mixta* Tr. et Planch. (Kolumbien). — C. Nektarbehälter krugförmig, nicht oder kaum länger als dick. — Ca. Blütenstände ausgesprochen traubig. — Caa. Blätter oblong-obovatooblong, an beiden Enden abgerundet: *N. costaricensis* Gilg (Costarica, ist vielleicht = *N. subsessilis* Donn. Sm.?). — Ca $\beta$ . Blätter obovat-oblong, am oberen Ende mit kurzer, scharfer Spitze, an der Basis keilförmig: *N. magnifica* Gilg (Peru). — Cb. Blütenstände doldig gedrängt. — Cba. Blätter obovat, am oberen Ende gerundet, an der Basis lang keilförmig, klein, etwa 5—6 cm lang: *N. cuneifolia* Delp. (Rio de Janeiro). — Cb $\beta$ . Blätter oblong, am oberen Ende mit kurzer, dicker Spitze, an der Basis gerundet, über 10 cm lang: *N. Sodiroi* Gilg (Ecuador).

Sekt. II. *Pseudostachyum* Delp. Nektarbehälter  $\pm$  langgestielt, am Grunde des Blütenstiels freiwerdend. — A. Blüten sitzend. — Aa. Blätter unter dem Blütenstand sehr groß, etwa 16—19 cm lang, mit stark hervortretenden Seitennerven: *N. cacabifera* Don (Peru). — Ab. Blätter kleiner, mit schwach hervortretenden Seitennerven. — Aba. Nektarbehälter lang gestielt (etwa 10 mm): *N. anomala* H. B. K. (Bolivien, Kolumbien, Ecuador, Nicaragua). — Ab $\beta$ . Nektarbehälter kurz gestielt: *N. microscypha* Gilg (Ecuador: Lucmas). — Ac. Blätter ohne sichtbare Nervatur. — Aca. Nektarbehälter lang gestielt: *N. droseriformis* Rusby (Bolivien: Mapiro). — Ac $\beta$ . Nektarbehälter sehr kurz gestielt: *N. aurantiaca* Spruce (Rio Uaupés). — B. Blüten  $\pm$  kurz gestielt. — Ba. Nektarbehälter kurz kapuzenförmig: *N. oxystilis* Baill. (Bolivien, Brasilien). — Bb. Nektarbehälter lang helmförmig: *N. haematoscypha* Gilg (Peru).

† Sekt. III. *Saccophyllum* Delp. Nektarbehälter in der Mitte oder am Ende des Blütenstiels frei werdend. — A. Blätter etwa 2—2½ cm lang gestielt: *N. japurensis* Mart. (Brasilien: Hylaea). — B. Blätter kurzgestielt oder ungestielt. — Ba. Nektarbehälter an der Spitze des Blütenstiels angeheftet: *N. guianensis* Aubl. (Nordbras., Guyana und Westindien). — Bb. Nektarbehälter in der Mitte des Blütenstiels angeheftet. — Bba. Vorblätter dicht am Kelch sitzend: *N. paraensis* Mart. (Brasilien). — Bb $\beta$ . Vorblätter einige Millimeter vom Kelch abgerückt: *N. goyazensis* Camb. (Brasilien).

2. *Souroubea* Aubl. Hist. pl. Gui. franç. I (1775) 244, t. 97 (*Loghania* Scop. Introd. [1777] 236. — *Logania* J. F. Gmel. Syst. II [1791] 422. — *Surubea* Hedw. f. Gen. [1806] 155.) — Sep. 5. Pet. 5, am Grunde oder  $\pm$  hoch verwachsen. Stam. 5, mit den Pet. wechselständig, am Grunde verwachsen; Antheren eilänglich-kugelförmig. Ovar 4—6-fächerig. Narbe sitzend, 4—6strahlig. Stämmchen gleichbreit und zweimal länger wie die Kotyledonen. — Sträucher mit kletternden Ästen und kurzgestielten, spiralständigen Blättern. Blütenstände lang, traubenartig. Deckblätter an der Spitze oder in der Mitte des Blütenstiels sitzend, hutförmig oder sackartig, 2-spornig, innen hohl.

Etwa 15 Arten im tropischen Amerika.

A. Nektarbehälter zylindrisch gestreckt. — Aa. Nektarbehälter mit lang ausgezogenen Schenkeln (diese ebenso lang oder länger als der geschlossene Teil). — Aaa. Die Nektarbehälter reiten auf den Blütenstielen, diese  $\pm$  fest umklammernd. — Aaa1. Blütenblätter fast bis zur Spitze verwachsen: *S. sympetala* Gilg (Panama, Chagres). — Aaa2. Blütenblätter oben  $\pm$  frei. — Aaa2\*.



Blüten auffallend klein (Blütenblätter etwa 5 mm lang): *S. dasystachya* Gilg et Werderm. (Brasilien: Rio Branco). — Aaa2\*\*<sup>0</sup>. Nektarbehälter im ganzen höchstens 1,5 cm lang: *S. pachyphylla* Gilg (östliches Peru). — Aaa2\*\*<sup>00</sup>. Nektarbehälter über



Fig. 54. *Souroubea guianensis* Aubl. Blühender Zweig. (Original.)

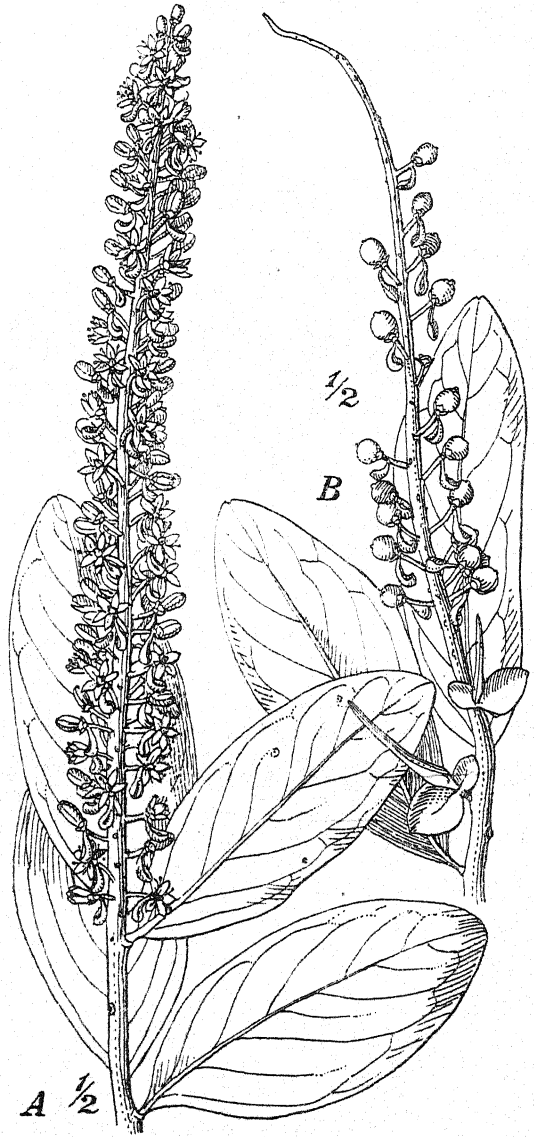


Fig. 55. *Ruyschia clustifolia* Jacq. A Blühender, B fruchtender Zweig. (Original.)

2 cm lang. — Aaa2\*\*<sup>00</sup>+. Sezernierender Teil der Nektarbehälter kurz und gedungen: *S. didyma* (Poepp.) Gilg (suband. Peru), *S. suaveolens* Gilg (Peru: Huanuco). — Aaa2\*\*<sup>00</sup>+. Sezernierender Teil der Nektarbehälter langausgezogen, zylindrisch: *S. guianensis* Aubl. (von Nicaragua bis Peru und Brasilien, Fig. 54). — Aaß. Die Nektarbehälter umschließen nicht mit ihren Schenkeln die Blütenstielchen: *S. crassipes* (Tr. et Planch.) Wittm. (subandin. Peru). — Ab. Die Nektarbehälter besitzen nur ganz kurze, schwach angedeutete Anhängsel (Schenkel). — Aba. Blätter am Ende schwach zugespitzt: *S. Gilgii* Richter (Guatemala: Yzabel). — Abß. Blätter am Ende

gerundet: *S. auriculata* Delp. (Mexiko). — B. Nektarbehälter mützenförmig: *S. pilophora* Wittm. (Columbien).

3. **Ruyschia** Jacq., Enum. Plant. Carib. (1760) 2. — Sep. 5. Pet. 5, am Grunde verwachsen. Stam. 5, mit den Pet. wechselständig und am Grunde mit denselben verwachsen; Antheren eilänglich, kugelförmig. Ovar 2fächerig, mit undeutlicher Narbe. Samenanlagen 3—6. Stämmchen zweimal länger und dicker wie die Kotyledonen. — Sträucher mit kletternden Ästen, kurzgestielten, spiralständigen, lederartigen Blättern. Blütenstände lang, traubenartig. Deckblätter an der Spitze oder über der Mitte des Blütenstiels ungestielt angeheftet, halbkugelig oder kugelig, innen fast solid.

3 Arten im tropischen Amerika.

A. Deckblätter an der Spitze des Blütenstiels angeheftet. — Aa. Deckblätter dick, halbkugelig-löffelförmig: *R. clusiifolia* Jacq. in Westindien und Venezuela (Fig. 55). — Ab. Deckblätter dünner, fast löffelförmig: *R. platyadenia* Gilg, in Brasilien (Rio, Minas). — B. Deckblätter in der Mitte des Blütenstiels oder oberhalb desselben angeheftet: *R. sphaeradenia* Delp. in Peru.

4. **Caracasia** Szysz., in Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam., III 6. (1893) 164. (*Vargasia* Ernst, Vargas cons. como bot. [1877] 23, non Bertero! non De Cand.). — Pet. am Grunde frei. Stam. 3, ganz frei. Narbe sitzend, 4-strahlig. Deckblätter gestielt, an der Spitze des Blütenstiels angeheftet. Sonst alles wie bei *Ruyschia*.

2 Arten in Venezuela bei Caracas. — *C. tremadena* (Ernst) Szysz., Blätter am Grunde abgerundet; *C. viridiflora* (Ernst) Szysz., Blätter am Grunde herzförmig.

5. **Marcgravia** L. spec. pl. ed. I (1753) 503. (*Marcgravia* Gleditsch Syst. II [1764] 231. — *Jatropha* Rottb. in Act. lit. Univ. hafn. I [1778] 293. — *Marggravia* Willd. in Magaz. Ges. Naturf. Freunde Berlin [1808] 172. — *Marc-*

*gravia* Griseb. in Götting. Abh. VII [1854] 184). — Sep. 4, kreuzweise gestellt. Pet. 4 (5?), fest zusammenhängend, haubenartig abfallend. Stam. 10—40, Filamente am Grunde untereinander verwachsen. Ovar 4—12fächerig. Samen ∞, Keimblätter eilänglich, in ein kurzes Stämmchen verschmälert. — Kletternde epiphytische Sträucher mit zweierlei Ästen, die sterilen auf Bäumen und Felsen kletternden Äste mit zweierlei, sitzenden, rundlichen Blättern, die fruchtbaren überhängenden Äste mit lederartigen, spiralständigen, gestielten Blättern. Blütenstand endständig, traubenartig, meistens eine Scheindolde bildend, deren zentrale Blüten steril und mit buntgefärbten, sackförmig umgestalteten Deckblättern (Nektarien) versehen sind (Fig. 56, 57).

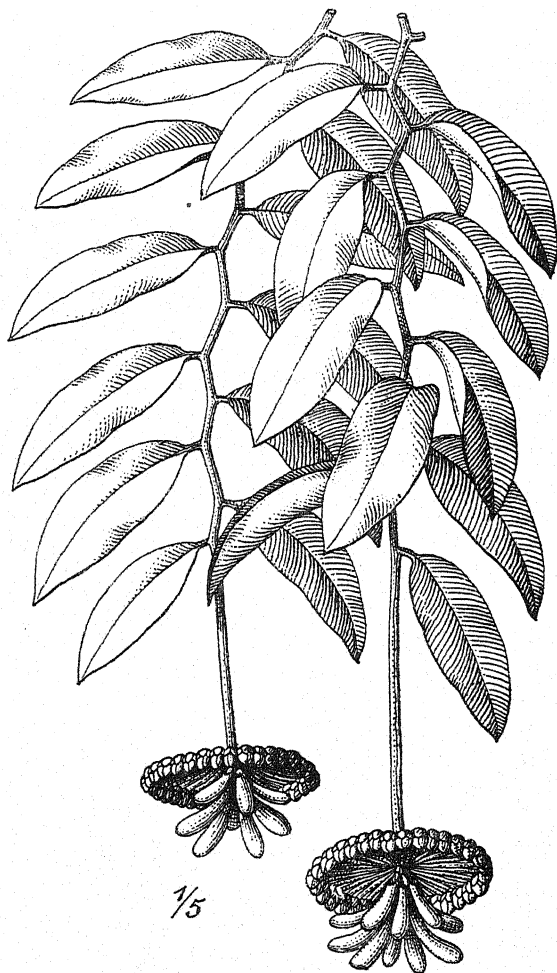


Fig. 56. *Marcgravia purpurea* J. W. Bailey. Zwei blühende Zweige. (Nach einer photographischen Aufnahme von J. W. Bailey.)

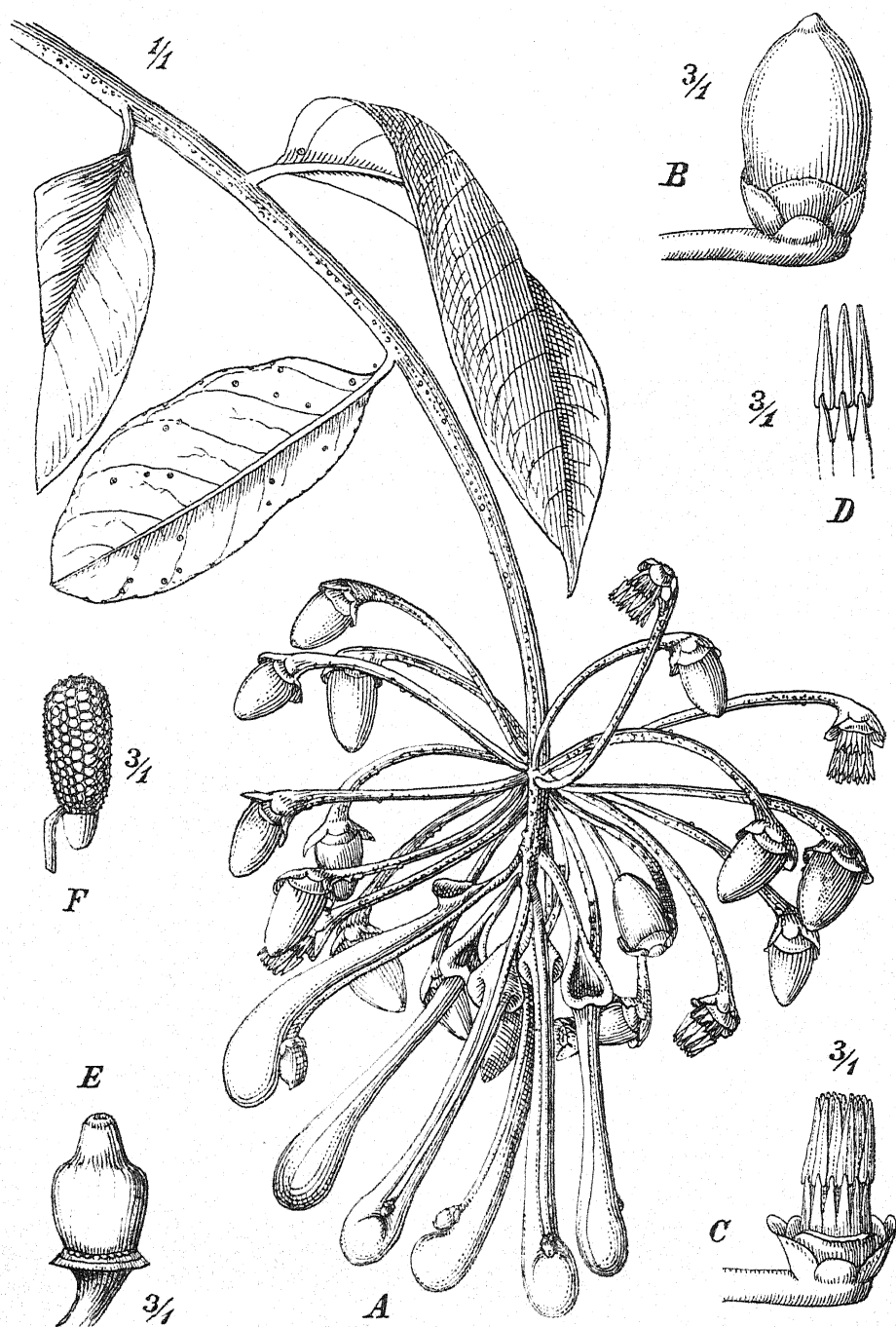


Fig. 57. *Marcgravia Roraimae* Gilg et Werderm. A Blühender Zweig. B Blütenknospe. C Blüte nach dem Abfallen der Petalenkappe. D Stam. von innen gesehen. E Ovar mit noch unentwickelter Narbe. F Samen-anlage. (Original.) — In Fig. A ist der Blütenstand so gezeichnet, wie nach dem Zustand der Herbarexemplare angenommen werden mußte. In Wirklichkeit dürfte der Blütenstand ähnlich gestaltet sein, wie in Fig. 56.

Etwa 42 Arten im tropischen Amerika.

Sekt I. *Orthothalamium* Delp. Blüten dem Blütenstielchen gerade aufgesetzt. — A. Blütenstände armlütig (10—20). — Aa. Deckblätter kürzer als die Blütenstielchen. — Aaα. Blattspitze scharf: *M. rectiflora* Tr. et Planch. (Westindien), *M. Brownei* Kr. et Urb. (Kolumbien, Venezuela, Jamaika), *M. Trinitatis* Presl (Kleine Antillen), *M. flagellaris* Poepp. (Brasilien, Staat Amazonas). — Aaβ. Blattspitze abgerundet: *M. oblongifolia* Pav. (Peru). — Ab. Deckblätter länger als die Blütenstielchen: *M. crenata* Poepp. (Peru). — B. Blütenstände reichblütig. — Ba. Blätter sehr groß, nur am Rande selbst mit Hydathoden versehen: *M. macrophylla* Gilg (Peru, Tocache). — Bb. Blätter viel kleiner. — Bba. Hydathoden direkt am Rande zahlreich, einzelne im Blattgrunde zerstreut: *M. crassicaudata* Gilg (Brasilien, an der Grenze der Staaten S. Paulo und Rio de Janeiro). — Bbb. Hydathoden grob, regelmäßig parallel dem Blattrande gelagert: *M. polyantha* Delp. (Südbrasilien bis Mexiko). — Bby. Hydathoden grob, zwei opponiert am Blattgrunde: *M. mexicana* Gilg (Mexiko). — Bbd. Hydathoden grob, in 4—6 Reihen: *M. dasyantha* Gilg (Brasilien: Minas Geraes, Rio Novo). — Bbe. Hydathoden fein, über die gesamte Blattunterseite ± regelmäßig verteilt. — Bbe1. Blätter oblong: *M. myriostigma* Tr. et Planch. (Brasilien und Columbien). — Bbe2. Blätter schmal lanzettlich: *M. salicifolia* Gilg (Brasilien: Rio de Janeiro, Serra da Rica).

Sekt II. *Plagiorthalamium* Delp. Blüten den Blütenstielchen nahezu rechtwinklig aufstehend. — A. Nektarbehälter röhrenförmig. — Aa. Fertile und sterile Blüten dicht übereinander eingefügt. — Aaα. Nektarbehälter länger oder gleichlang wie die Blütenstielchen. — Aaα1. Blätter kurz zugespitzt. — Aaα1\*. Blattunterseite schwachdrüsig. — Aaα1<sup>o</sup>. Blätter dünnlederig, sehr stark genervt: *M. umbellata* L. (Antillen bis Brasilien). — Aaα1<sup>oo</sup>. Blätter dicklederig, Seitennerven nur schwach hervortretend: *M. Wittmackiana* Gilg (Brasilien: Ilheos). — Aaα1<sup>oo</sup>. Blattunterseite mit Hydathoden dicht besät: *M. Weberbaueri* Gilg (Peru: Dep. Loreto). — Aaα2. Blätter sehr lang zugespitzt: *M. caudata* Tr. et Planch. (Columbien), sowie *M. purpurea* J. W. Bailey (Fig. 56) (Britisch Guyana). — Aaβ. Nektarbehälter kürzer als die Blütenstielchen. — Aaβ1. Blätter am Grunde gerundet, schwach herzförmig, Seitennerven stark verzweigt: *M. nervosa* Tr. et Planch. (Columbien). — Aaβ2. Blätter am Grunde keilförmig. — Aaβ2\*. Seitennerven unsichtbar. — Aaβ2<sup>o</sup>. Blätter allmählich kurz zugespitzt: *M. lineolata* Kr. et Urb. (Kleine Antillen). — Aaβ2<sup>oo</sup>. Blätter in eine lange, scharfe Spitze abgesetzt: *M. elegans* Kr. et Urb. (Trinidad). — Aaβ2<sup>oo</sup>. Seitennerven deutlich hervortretend. — Aaβ2<sup>oo</sup>. Nektarbehälter sehr klein, verlängert müthenförmig, nur etwa 4 mm lang, Stielchen etwa 6 mm lang: *M. parviflora* Rich. (Panama bis Brasilien). — Aaβ2<sup>oo</sup>. Nektarbehälter sehr viel größer, zylindrisch. — Aaβ2<sup>oo</sup>+. Blätter an der Basis abgerundet, mit sehr langer, deutlich abgesetzter Spitze: *M. Sprucei* (Wittm.) Gilg (Brasilien: Minas, Carandahy). — Aaβ2<sup>oo</sup>+. Blätter an der Basis keilförmig, an der Spitze gleichmäßig ausgezogen. — Aaβ2<sup>oo</sup>+. Seitennerven einander fast sämtlich gleich stark, sehr zahlreich: *M. subcaudata* Gilg et Werderm. (Brasilien: Staat Amazonas). — Aaβ2<sup>oo</sup>+. Seitennerven verschieden stark, spärlicher: *M. gracilis* Sagot (Französisch Guyana). — Ab. Die fertilen und sterilen Blüten durch eine Verlängerung der Blütenstandsachse auseinander gerückt. — Abα. Nektarbehälter große Keulen bildend, weit über die fertilen Blüten hinausragend. — Abα1. An den Nektarbehältern sind die reduzierten Blüten stets noch stark differenziert: *M. Roraimae* Gilg et Werderm. (Brasilien: Staat Amazonas; Fig. 57). — Abα2. An den Nektarbehältern sind die reduzierten Blüten meist nur noch als kleine Höcker erkennbar. — Abα2\*. Seitennerven fast unsichtbar, Blattunterseite dicht mit Hydathoden besetzt: *M. Eichleriana* Wittm. (Nordbrasilien). — Abα2<sup>oo</sup>. Seitennerven deutlich sichtbar, Hydathoden spärlich, direkt am Blattrand, vereinzelt am Blattgrund. — Abα2<sup>oo</sup>. Blätter lanzettlich, an der Basis breit keilförmig oder schwach gerundet, stark akuminat. — Abα2<sup>oo</sup>+. Blätter lederartig: *M. coriacea* Vahl (Guyana und Nordbrasilien) (hierher sehr wahrscheinlich als Synonym *M. cuyuniensis* J. W. Bailey). — Abα2<sup>oo</sup>+. Blätter dünnhäutig: *M. Hartii* Kr. et Urb. (Trinidad). — Abα2<sup>oo</sup>. Blätter eiförmig bis eilänglich, an der Basis abgerundet bis schwach herzförmig, nur schwach und kurz zugespitzt. — Abα2<sup>oo</sup>+. Seitennerven zahlreich, dicht stehend, scharf parallel: *M. macroscypha* Gilg et Werderm. (Brasilien, Staat Amazonas). — Abα2<sup>oo</sup>+. Seitennerven vereinzelt, entfernt stehend, undeutlich parallel: *M. subcordata* Gilg (Brasilien: zwischen Vittoria und Bahia). — Abβ. Nektarbehälter bedeutend kleiner, nur wenig die Blüten überragend. — Abβ1. Seitennerven deutlich netzig: *M. neurophylla* Gilg (Brasilien: Minas Geraes). — Abβ2. Seitennerven parallel, Venen kaum hervortretend. — Abβ2\*. Seitennerven sehr scharf hervortretend: *M. stenonectaria* Gilg (Brasilien: Staat Amazonas). — Abβ2<sup>oo</sup>. Seitennerven nicht scharf hervortretend. — Abβ2<sup>oo</sup>. Blätter spitz, scharf abgesetzt und lang ausgezogen: *M. Pitteri* Gilg (Costarica). — Abβ2<sup>oo</sup>. Blattspitze wenig scharf abgesetzt und kaum ausgezogen: *M. tobagensis* Urb. (Westindien: Tobago). — B. Nektarbehälter nicht zylindrisch, sondern helmartig. — Ba. Blütenstände doldenartig. — Baa. Dolden und Blüten sehr klein, Dolden höchstens etwa 3 cm im Durchmesser: *M. afinis* Hemsl. (Costarica). — Baβ. Blüten und Dolden sehr viel größer, letztere weit über 5 cm im Durchmesser. — Baβ1. Blätter unter den Blütenständen kurz eiförmig, an der Basis abgerundet und in den breiten Blattstiel hinablaufend: *M. Sintenisii* Urb. (Portorico). — Baβ2. Blätter oblong-lanzettlich, Blattstiel stielrund. — Baβ2\*. Oberer Helmteil der Nektarbehälter kurz, höchstens 1/3 so lang

wie der Stielteil: *M. picta* Willd. (Nicaragua bis Brasilien). — Baß2\*\*. Oberer Helmteil der Nektarbehälter verlängert, fast so lang wie der stielartige Teil: *M. Tonduzii* Gilg (Costarica). — Bb. Blütenstände traubenartig. — Bba. Blätter der fertilen Sprosse 2—3 cm lang. — Bba1. Blätter an der Basis stumpf, oben zugespitzt, mit deutlichen Seitennerven: *M. oligandra* Wright (Kuba). — Bba2. Blätter an der Basis keilförmig, oben abgerundet, ohne sichtbare Seitennerven: *M. domingensis* Urb. (Sto. Domingo). — Bbß. Blätter der fertilen Sprosse 5—6 cm lang. — Bbß1. Blätter lang zugespitzt mit deutlichen Seitennerven: *M. Trianae* Baill. (Venezuela). — Bbß2. Blätter mit stumpfer Spitze ohne sichtbare Seitennerven: *M. evenia* Kr. et Urb. (Kuba).

## Quiinaceae

Engl. in Fl. brasil. XII. 1. (1888) 476

von

A. Engler.

Mit 1 Figur.

**Wichtigste Literatur.** Choisy in Description des Guttifères de l'Inde in Mém. Soc. Phys. Genève XII (1849) 381. — Planchon et Triana in Annales des scienc. nat. 4 sér. tome XV. (1861) 308. — Benth. et Hook. f., Gen. pl. I. (1867) 176. — Baillon, Histoire des plantes VI. (1877) 408. — Engler in Flora brasiliensis, vol. XII. 1. (1888) 475—486. — Engler in E.-P., 1. Aufl. III. 6. (1893) 165. — Radlkofer in Sitzungsber. d. math. phys. Klasse d. K. bayr. Akad. d. Wiss. 1889. Bd. XIX. 2. p. 218. — Solereder, Systematische Anatomie der Dikotyledonen (1899) unter Guttiferae.

**Merkmale.** Blüten ♂ oder häufiger polygamisch. Sep. 4—5 dachig, Pet. 4—5 (bisweilen 6—8), mit den Sep. abwechselnd, dachziegelig oder in der Knospe gedreht. Stam. 15—30, frei oder am Grunde unter sich und mit den Pet. zusammenhängend; Filamente fadenförmig, gebogen; die Antheren fast kugelig, ihre Thecae eigf. oder länglich, durch das Konnektiv voneinander scharf getrennt, durch eine Spalte sich weit öffnend. Karpelle in den ♂ Blüten keine, in den ♀ und ♂ Blüten 2—3 oder 7—11 in ein freies Ovar vereint. Ovar 2—3- oder 7—11 fächerig, in jedem Fach am Grunde mit 2 winkelständigen umgewendeten aufsteigenden Samenanlagen; Griffel 2—3 linealisch, innen längsgefurcht, zuletzt herabgebogen, mit schief schildförmigen Narben, oder 7—11. Frucht beerenartig, zuletzt klappig aufreißend, durch Abort oft einfächerig, 1—3samig; Samen filzig, mit fast krustiger Außenschale und sehr dünner, der Testa innen angewachsener, zarter Innenschicht. Embryo gerade, mit sehr dicken Keimblättern und sehr kurzem Stämmchen. — Bäume oder Sträucher des tropischen Amerika, bisweilen kletternd, häufig mit lysigenen Schleimgängen im Mark, mit gegenständigen oder quirlständigen Blättern und Zweigen. Blätter kahl, glänzend, dünn oder fast lederartig, einfach oder fiederteilig, am Grunde des Stieles mit pfriemenförmigen oder laubigen Stip. Blüten klein, in traubenartigen achselständigen oder zu einer endständigen Rispe vereinten Blütenständen.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Bemerkenswert sind die Stip. der Blätter, welche meistens an den zwischen den Blattstielen gelegenen Seiten der ± vierkantigen Äste stehen und bei einzelnen Arten, z. B. bei *Quina longifolia* Spruce eine bedeutende Größe (bis 2,5 cm) erreichen und sich laubig entwickeln. Bei einzelnen Arten, wie *Quina crenata* Tul. und bei *Touroulia guianensis* Aubl., sind die Stip. paarweise zwischen den Blättern verwachsen. Die Äste besitzen ein Mark, in dem bisweilen Schleimgänge auftreten. Im Hadrom springen die primären Teile ziemlich stark nach innen vor, das sekundäre, aus dem Interfaskularkambium hervorgegangene Hadrom ist nach innen durch dickwandiges Libriform begrenzt; im übrigen ist dasselbe reich an kurzgliedrigen dicht getüpfelten Gefäßen mit einfacher Perforation der schiefen Querwände. Die sehr zahlreichen Markstrahlen sind 1schichtig. Die mechanischen Elemente der Rinde bestehen aus einzelnen oder gruppenweise vereinigten Sklereiden und Bastfasern.

**Blütenverhältnisse.** Über die Entwicklungsgeschichte der Blüten ist nichts bekannt, doch ist wohl anzunehmen, daß die vielen Stam. der Blüten als selbständige Anlagen entstehen und nicht Spaltungsprodukte weniger Stam. sind. Für die Antheren ist das starke Auseinanderklaffen der Wandungen der Thecae charakteristisch (Fig. 58 D, E). Während bei *Quina* nur 2–3 Karpelle im Gynäceum vereinigt sind, finden sich bei der Gattung *Touroulia* Aubl. deren 7–11; wir haben also auch in dieser kleinen Familie wie bei den meisten anderen Familien der Reihe der *Parietales* sehr schwankende Zahlenverhältnisse, so namentlich auch in der Blütenkrone von *Touroulia*.

**Bestäubung.** Hierüber ist nichts bekannt; an den trockenen Exemplaren habe ich keine Nektarien auffinden können.



Fig. 58. A–D *Quina Glaziovii* Engl. A Zweig mit Blüten. B Knospe. C Blüte, D Stam., a von vorn, b von hinten, c von der Seite. — E *Q. macrostachya* Tul., Stam., a von hinten, b von der Seite. — F, G *Q. rhytidopus* Tul. F Stempel der ♀ Blüte. G halbreife Frucht. — H, I *Q. sessilis* Choisy. H Frucht. I Dieselbe vergr., im Längsschnitt. — K–M *Q. obovata* Tul. K Frucht nach Entfernung des halben Perikarpes, den Samen zeigend. L Der Samen mit dem E. im Längsschnitt. M Der E. im Querschnitt. (Alles nach meinen Figuren in der Fl. bras.)

**Frucht und Samen.** Die Früchte werden von einzelnen Autoren als 1–3samig bezeichnet; die wenigen Früchte, welche ich zu sehen bekam, waren 1samig. Die Samen sind bei beiden Gattungen von einem Haarfilz bedeckt (Fig. 58 K). Der Keimling ist durch sehr dicke Keimblätter ausgezeichnet (Fig. 58 M).

**Verwandtschaftliche Beziehungen.** Die *Quinac.* hatte man früher den *Guttiferae* zugerechnet; doch haben sie mit diesen nicht mehr gemein, als die übrigen Familien dieser Reihe, namentlich sind sie von denselben durch den Mangel an Harz- oder Ölgängen, durch die Entwicklung von Stip. und die behaarten Samen unterschieden. Mehr Übereinstimmung zeigen sie mit den *Ochnac.* und den *Theac.* Habituell stehen die *Quinac.* ganz außerordentlich nahe den *Cunonac.*; dazu kommt auch, daß ihre Samen dicht behaart sind, allerdings nicht mit langen Haaren, wie bei vielen *Cunonac.*, sondern mit kurzen; es entbehren aber die *Quinac.* stets eines Diskus und der Diskus-effigurationen.

**Geographische Verbreitung.** Die *Quinac.* sind auf das tropische Amerika beschränkt, besonders reichlich in der Hylaea des Amazonenstromes von Guiana bis Peru.

**Nutzen** ist von keiner Art dieser Familie bekannt, doch besitzen sie hartes Holz.

1. *Quina* Aubl. Hist. pl. Gui. franç. Suppl. (1775) 19, t. 379 (*Robinsonia* Scop. Introd. [1777] 218; *Guina* Crueger in Linnaea XX. [1847] 45; *Macro dendron* Taubert in Englers Bot. Jahrb. XII. [1890] Beibl. Nr. 27. S. 19). — Blüten nur bisweilen ♂, meist polygamisch. Sep. 4–5, bei 4 gekreuzt, die äußeren dicker als die inneren ± korollinischen, in der Knospe dachig. Pet. 4–5, mit den Sep. abwechselnd, seltener 6–8, hypogynisch, in der Knospe dachig, frei oder bisweilen am Grunde untereinander und mit den Stam. zusammenhängend. Stam. 15–30, mit fadenfg., gewundenen Filamenten; Antheren fast kugelig, mit oft dickem Konnektiv und weit klaffenden Thecis. Ovar 2–3fächerig, in jedem Fach mit 2 aufsteigenden, nahe am Grunde stehenden, umgewendeten Samenanlagen. Griffel 2–3, linealisch, mit schief schildförmigen, konkaven oder ausgerandeten Narben. Frucht beerenartig, aber saftarm; oft längsgestreift und längsfaserig, in 2–3 Klappen unregelmäßig zerreißend, meist durch Abort 1fächerig mit 1–3 Samen. Samen außen kurz filzig, mit krustiger Außenschale und sehr dünner Innenschale. Embryo gerade, von der Gestalt des Samens, mit sehr dicken Keimblättern und sehr kurzem Stämmchen. — Bäume und Sträucher, mit hartem Holz, bisweilen kletternd, mit gegenständigen oder quirlständigen, kurzgestielten, glänzenden, einfachen, fiedernervigen, ganzrandigen oder gekerbten Blättern, mit zarten, einander parallelen Seitennerven zweiten Grades; Stip. oft laubig, ansehnlich und häufig bleibend. Blüten sehr klein, kurzgestielt, zu 2–3 in Büscheln in den Achseln von gegenständigen oder quirlständigen Brakteen, die Büschel in einzeln oder zu 2–3 in den Blattachsen stehenden Trauben oder in einer endständigen Rispe.

Etwa 16 Arten im Gebiete des Amazonenstromes, in Nordbrasilien, Guiana und dem östlichen Peru (vgl. Engler in Flora brasiliensis a. a. O.). 1 Art, *Q. Glaziovii* Engl. (*Macro dendron corcovadense* Taub.) als großer Baum im Walde des Corcovado bei Rio de Janeiro und im Staate Sta. Catharina am See Turcida, ausgezeichnet durch hartes, rötliches Holz (juruvá-rana) (Fig. 58A—D). Von den Arten der Hylaea mögen folgende erwähnt werden: A. Blüten hermaphrodit oder die weiblichen mit verkümmerten Antheren. — a. Blüten 4zählig: *Q. rhytidopus* Tul. in der Provinz Rio Negro und Britisch Guiana. — b. Blüten 5zählig: *Q. longifolia* Spruce, im Alto Amazonasgebiet an der Mündung des Uaupés. — B. Blüten eingeschlechtlich. — a. Blätter gegenständig, Pet. 4. — α. Blüten einzeln in den Achseln der Brakteen: *Q. obovata* Tul. in Französisch Guiana. — β. Blüten 1–3 in den Achseln der Brakteen. — I. Stip. starr, borstig. — 1. Blätter ganzrandig: *Q. Spruceana* Engl. mit lanzettlichen Blättern, in Alto Amazonas am Rio Uaupés; *Q. tinifolia* Planch. et Triana, mit verkehrt-eifg. Blättern, in Alto Amazonas; *Q. macrophylla* Ule, bis 10 m hoher Strauch mit 3–4 cm langen, länglich verkehrt-eifg. oder länglichen Blättern und kleinen gekrümmten Stip., am Jurúá in Amazonas. — 2. Blätter länglich-elliptisch, klein gesägt: *Q. peruviana* Engl. bei Taramoto im östlichen Peru. — II. Stip. groß, laubig: *Q. Poeppigiana* Tul. in Alto Amazonas bei Ega; *Q. juruana* Ule, mit schmalen lanzettlichen Stip., am Jurúá. — b. Blätter gegenständig oder in 3–4gliedrigen Quirlen. Pet. 4 oder 8: *Q. macrostachya* Tul., Kletterstrauch mit achselständigen Rispen und 4 Pet. in den Blüten, in Alto Amazonas bei Ega; *Q. crenata* Tul. mit endständiger Rispe und 8 Pet. in den Blüten, in Französisch und Niederländisch Guiana. — *Q. Cruegeriana* Griseb. von Trinidad und *Q. ternatiflora* Wright von Kuba habe ich nicht gesehen.

2. *Touroulia* Aubl. Hist. pl. Gui. franç. I. (1775) 492, t. 194. — Blüten eingeschlechtlich. Sep. 5, in der Knospe nach  $\frac{2}{5}$  Stellung dachig, am Grunde in die etwas verbreiterte Blütenaxe übergehend. Pet. 5–8, fast perigynisch, in der Knospe gedreht. Stam. ∞ (160–170) der verbreiterten Blütenachse eingefügt, sonst wie bei voriger Gattung, in den ♀ Blüten fehlend. Ovar in den ♀ Blüten 7–11fächerig, in jedem Fach mit 2 aufrechten, die Mikropyle nach unten wendenden Samenanlagen. Griffel 6–11, fadenfg., zurückgebogen, mit schiefschildförmigen, konkaven Narben. Frucht beerenartig, kugelig oder elliptisch-kegelförmig, oben abgesutzt, längsfaserig, 2–4samig. Samen eifg., braunfilzig. Embryo wie bei voriger Gattung. — Bäume mit glänzenden, gegenständigen oder quirlständigen, einfachen lanzettlichen oder fiederteiligen, ganzrandigen oder gekerbten und zwischen den Seitennerven dicht paralleladerigen Blättern. Blüten klein, in endständigen Rispen, wie bei einzelnen Arten der vorigen Gattung.

3 Arten; davon *T. guianensis* Aubl. im französischen Guiana verbreitet und *T. pteridophylla* Radlk. in Nordbrasilien am Japurá, mit fiederteiligen Blättern; die dritte Art, *T. decastyla* Radlk., mit länglich-lanzettlichen Blättern, in der Provinz Minas Geraes.



# Theaceae

von

H. Melchior.

Mit 9 Figuren.

*Theaceae*\*) (*Théacées*) Mirb. in Bull. Soc. Philom. III (1813) 381; D. Don, Prodr. (1825) 224; Szysz. in E. P. 1. Aufl. III 6 (1893) 175. — (*Ternstroemiaceae* [*Ternstroemiées*] Mirb. a. a. O. — *Ternstroemiaceae* R. Br. in Abel, Narr. [1818] 378; Benth. et Hook., Gen. Plant. I [1862] 177. — *Camelliaceae* Dumort., Anal. Fam. [1829] 43, 47.)

**Wichtigste Literatur.** Allgemeine Werke: Jussieu, Gen. Plant. (1789) 262. — Mirbel, a. a. O. — De Candolle in Mém. Soc. Phys. Genève I (1822) 393. — De Candolle, Prodr. I. (1824) 523. — Cambassèdes in Mém. d. Mus. 16 (1828) 401. — Meisner, Gen. Plant. vasc. I. (1836) 40; II, 29. — Endlicher, Gen. Plant. (1840) 1017; Suppl. II. (1842) 81; Suppl. III. (1843) 94. — Choisy in Mém. Soc. Phys. Genève 14 (1855) 91. — Miquel, Flor. Ind. Bat. I. 2 (1859) 468; Suppl. I. (1860) 187, 476. — Bentham et Hooker, Gen. Plant. I. (1862) 177. — Dyer in Hooker, Flor. Brit. Ind. I. (1872) 279. — Baillon, Hist. d. Plant. IV. (1873) 227. — Wawra von Fernsee in Martius, Flor. brasil. XII. 1. (1886) 261. — Szyszylowicz in E. P. 1. Aufl. III. 6. (1893) 175. — Koorders et Valetton in Meded. Lands Plantent. XIV (1895) 208. — Urban in Engl. Bot. Jahrb. 21 (1896) 521. — Dalla Torre et Harms, Gen. Siphon. (1901) 317. — Pitard in Act. Soc. Linn. Bordeaux 57 (1902). Cpt. Rend. Sc. 50. — Pitard in Lecomte, Flor. Indochine I. (1910). 330. — Warburg, Pflanzenwelt II. (1916) 438. — Beauvisage, Etud. anat. de la famille d. Ternstroemiaceae, Thèse pharm. Univ. Toulouse 24 (1918). — Beauvisage, Contrib. à l'étud. anat. de la famille d. Ternstroemiaceae, Thèse Fac. Sc. de Poitiers (Tours 1920).

**Morphologie.** Payer, Organogénie (1857) 532. — Eichler, Blütendiagramme II (1875) 244. — Sterns in Bull. Torr. Bot. Club 14 (1887) 32. — Urban in Ber. deutsch. Bot. Ges. 14 (1896) 38, 282. — Cavarra in Atti dell'Ist. bot. dell'Univ. di Pavia II, 5 (1899) 275. — Pritzel in Engl. Bot. Jahrb. 24 (1897) 16, 44. — Hansgirg, Phyllobiologie (1903) 359. — Penzig et Chiabrera in Malpighia 17 (1903) 442. — Velenowsky, Vergl. Morphologie III (1910) 884. — Tabor in Ann. of Bot. 25, II (1911) 1015. — Cohen Stuart in Meded. Proefstat. v. Thee, Buitenzorg 40 (1916) 239 usw.

**Anatomie und Physiologie.** Molisch in Sitzber. Wiener Akad. d. Wiss. 80, I (1879) 55. — Bachmann in Pringsh. Jahrb. 12 (1879) 194, 205. — Müller in Engl. Bot. Jahrb. 2 (1884) 452. — Blenk in Flora 67 (1884) 206. — Solereder, Holzstruktur (1885) 78. — Borzi in Malpighia 1 (1886) 219. — Hitzemann, Vergl. Anat. d. Ternstroemiaceae usw. Diss. Kiel (1886) 9, 77 [Ref.: in Bot. Cibl. 31 (1887) 91]. — Vesque in Bull. Soc. Bot. France 42. (1895) 151. — Gilg in Ber. deutsch. Bot. Ges. 11 (1893) 22. — Harms in Engl. Bot. Jahrb. 15 (1893) 626. — Solereder, Syst. Anat. d. Dicotyl. (1899). — Kochs in Engl. Bot. Jahrb. 27 (1900) 606. — Pitard in Act. Soc. Linn. Bordeaux 57 (1902) Cpt. Rend. Sc. 50, 54, 68, 69, 71. — Pitard, ebenda 58 (1903) Cpt. Rend. Sc. 48, 52. — Moll und Janssonius, Mikroph. d. Holzes I (1906) 282. — Pekelharing, Syst. anat. onderzoek v. d. bouw d. bladschijf in d. familie d. Theae. Diss. Groningen (1908). — Solereder, Syst. Anat. d. Dicotyl. Ergänzungsb. (1908) 42. — Beauvisage, Etud. anat. de la famille d. Ternstroemiaceae. Thèse pharm. Univ. Toulouse (Tours 1918). — Beauvisage, Contrib. à l'étud. anat. de la famille d. Ternstroemiaceae. Thèse Fac. Sc. de Poitiers (Tours 1920). — Kanehira, Anat. charact. and identification of Formosan woods. Taihoku (1921) 34—41. — Kanehira, Identification of Japanese woods by anatomical characters. Taihoku (1921) 6—9.

**Bestäubung und Embryologie.** Cavarra in Atti Istit. Bot. Univ. di Pavia II, 5 (1899) 265. — Knuth, Handb. d. Blütenbiologie III, 1 (1904) 497. — Cowie, Fertilization of Thea, London 1908 (nicht gesehen). — Buschmann in Arch. d. Pharmacie 252 (1914) 412. — Cohen Stuart in Meded. Proefstat. v. Thee, Buitenzorg 40 (1916) 259, 267; und in Ann. Jard. Bot. Buitenzorg 30 (Ser. II, 15) (1916) 1—22, 3 pl.

**Teratologisches.** Celakowsky in Pringsh. Jahrb. 11 (1878) 130. — Bernardi und Delpino in Malpighia 5 (1891) 145. — Cavarra in Atti Istit. Bot. Univ. di Pavia II, 5 (1899) 298. — Cohen Stuart in Meded. Proefstat. v. Thee, Buitenzorg 40 (1916) 278, 283; und in Ann. Jard. Bot. Buitenzorg 30 (1916) 19. — Penzig, Pflanzenteratologie, 2. Aufl. II (1921) 162. — Winkler in Österreich. Bot. Zeitschr. 73 (1924) 145.

\*) Bezüglich der Ansichten über den gültigen Familiennamen vgl. Sprague in Journ. of Bot. 60 (1922) 73 und 61 (1923) 83 und Fawcett and Rendle, ebenda 61 (1923) 52 und 85. Wir halten die Ansicht Sprague's für die richtigere.



Paläobotanisches. Schenk in Zittel, Hdb. d. Paläontologie II (1890) 515. — Berry in Unit. Stat. Geolog. Survey, Prof. Pap. 91 (1916) 294. — Potonié-Gothan, Lehrb. d. Paläobot. 2. Aufl. (1921) 391.

Nutzen. Lanessan, Plant. util. Colon. Franç. (1886) 294, 501, 539, 722. — Dekker, Gerbstoffe (1913) 204. — Heyne, Nuttige Plant. Nederl. Indie III (1917) 246. — Wiesner, Rohstoffe d. Pflanzenreichs 3. Aufl. I (1914) 645; II (1918) 436; III (1921) 421, 508.

Speziell über den Tee vgl. Köhler-Pabst, Medizinalpflanzen II (1887) 136. — Flückiger, Pharmakognosie 3. Aufl. (1891) 639. — Watt, Dictionary Economic Products of India; Vol. VI, 3 (1893) 417. — Rosthorn, On the Tea Cultivation in Western Szuch'uan usw., London 1895. — Kochs in Engl. Bot. Jahrb. 27 (1900) 597. — Du Pasquier in Vierteljahrsschrift Naturf. Ges. Zürich 53 (1908) 295. — Warburg, Kulturpflanzen d. Weltwirtschaft (1908) 217. — Hartwig, Menschl. Genußmittel (1911) 396. — Wehmer, Pflanzenstoffe (1911) 492. — Cohen Stuart, Meded. Proefst. v. Thee 40 (1916) und in Bull. Jard. Bot. Buitenzorg III 1 (1919) 193. — Bald, Indian tea, its culture and manufacture. 4. edit. (1922) 397 pg. (nicht gesehen!). — Tschirch, Handb. der Pharmakognosie III (1922) 311. — Schleinkofer, Der Tee (München 1924) 126 pg. (nicht gesehen!). — Ferner zahlreiche Artikel in den Meded. Proefst. v. Thee, Buitenzorg, den Meded. Laborat. voor Plantenziekten, Buitenzorg, dem Bull. Dep. Agricult. Indes Néerland. und dem Bull. Jard. Bot. Buitenzorg.

**Merkmale.** Blüten ♂, spirozyklisch oder zyklisch, ausnahmsweise polygamisch oder diöz. Sep. 4—5—6—7 frei oder meist am Grunde  $\pm$  verwachsen, dachziegelig, bleibend oder abfallend. Pet. 5, selten 4 oder 4—9— $\infty$ , frei oder ringförmig am Grunde verwachsen, dachziegelig, seltener gedreht. Stam.  $\infty$ , selten 4—5—10—15, mehrreihig bis 1reihig angeordnet, ganz frei oder am Grunde oder höher hinauf röhrenförmig verwachsen oder in 5 Bündeln, häufig mit den Pet. unten vereinigt; Antheren rundlich oder länglich, ganz oder nur am Grunde oder am Rücken den Filamenten angewachsen, beweglich oder unbeweglich, mit einer Längsspalte sich öffnend. Ovar synkarp, sehr selten etwas zur Apokarpie neigend, oberständig, selten halb unterständig, 2-3-5-10 fächerig. Samenanlagen in jedem Fache 2—4— $\infty$ , selten einzeln, von oben herabhängend oder in der Mitte des Ovars, selten am Grunde angeheftet, umgewendet oder halb gekrümmt, meistens epitrop, nach innen gewendet. Griffel so viel wie Ovarienfächer, frei oder ganz verwachsen, mit einer punktförmigen oder 3—5lappigen Narbe. Frucht eine fachspaltige Kapsel oder nicht aufspringend, trocken, steinfruchtartig oder beerenartig. Samen 1—2—4 oder  $\infty$ , rundlich, kugelig oder hufeisenförmig gebogen, ganz glatt oder häutig flügelartig umrandet. Embryo  $\pm$  gebogen, selten gerade. Keimblätter meistens flach, breiter oder ebenso breit wie das Würzelchen. Nährgewebe spärlich oder fehlend. — Bäume und Sträucher mit einfachen, meist  $\pm$  lederartigen, wechselständigen Blättern, ohne Stip. Blüten meistens einzeln blattachselständig oder axillär zu 1—4 an Kurztrieben oder in verkürzten Trauben, seltener in seiten- oder endständigen Rispen. Vorblätter meistens 2, bisweilen auch mehr, oft in den Kelch übergehend und diesem anliegend oder von ihm  $\pm$  entfernt.

Gegen 380 Arten, vor allem in den Tropen beider Hemisphären verbreitet und nur seltener in subtropische oder gemäßigte Gebiete vordringend.

**Vegetationsorgane.** Sämtliche *T.* sind Holzwachse, teils Sträucher oder Baumsträucher, teils kleinere oder größere Bäume, selten Klettersträucher (*Asteropeia*), mit stielrunden, selten 4kantigen Zweigen und ausdauernder Belaubung. Periodisch wechselt das Laub bei *Franklinia* und *Stewartia*, die beide in extratropischen Gebieten heimisch sind.

Die Jahrestriebe sind entweder meistens verlängert und gleichmäßig beblättert (z. B. *Eurya*), oder aber kurz, 5—20 cm lang, in ihrer Länge blattlos oder wenig beblättert und am Ende mit einem Schopf von Laubblättern versehen, aus deren Achseln dann im nächsten Jahre ein oder wenige Seitentriebe hervorbrechen. Da die Internodien des Zweigendes auch später keinerlei Streckung erfahren, so stehen die Seitenzweige dann  $\pm$  gegenständig oder quirlig (*Ternstroemia*). Auch bei den *Bonnetieae* *Anneslea*, *Pelluciera*, *Asteropeia* und einzelnen Arten anderer Gattungen (*Laplacea*, *Eurya* usw.) sind die Blätter an den Zweigenden schopfartig gehäuft. — Die Blätter sind in den meisten Gattungen spiralig angeordnet, bei *Patascويا* und *Eurya* (mit alleiniger Ausnahme von *E. sandwicensis*) dagegen nach Urban sowie bei *Visnea*, *Adinandra* (immer?) und mehreren *Camellia*-Arten abwechselnd 2 zeilig.

Die Blattspreite ist  $\pm$  starr und dicklederartig bis steif-papierartig, selten dünnhäutig, mit einer meist ziemlich deutlich hervortretenden, fiederigen, selten netzaderigen Nervatur. Ihre Form ist meist lanzettlich oder eifg., bei einzelnen Arten von *Bonnetia*, *Archytaea*, *Laplacea*, *Gordonia*, *Ternstroemia*, *Eurya* und *Pelliciera* an der Basis keilförmig verschmälert. Oft ist auch der Blattgrund  $\pm$  abgerundet, bei *Ternstroemia Ruiziana*, *Patascoya* und einigen *Eurya*-Arten herzförmig oder pfeilförmig, ja bei *Camellia amplexicaulis* und *Eurya amplexifolia* wird durch den tief-herzförmigen Blattgrund ein stengelumfassendes Blatt vorgetäuscht. Das Blattende ist öfters  $\pm$  lang und stumpflich vorgezogen. Mit einer Träufelspitze versehen sind die Regenblätter vornehmlich einiger *Camellia*-Arten (Hansgirg). — Die beiden Blathälften sind meist symmetrisch, ungleichseitig dagegen (vor allem am Grunde) bei Arten von *Laplacea*, *Ternstroemia*, *Eurya*, sowie bei *Tetramerista*. Durch sehr große, bis 50 cm lange Blätter ist die Gattung *Piquetia* ausgezeichnet. — Die Blätter der *T.* sind ganzrandig oder aber am Rande, und zwar häufig nur gegen die Spitze zu, schwach oder  $\pm$  deutlich gekerbt bis gezähnt. Scharf gezähnt sind sie bei *Schima khasiana*, *antherica* und einigen *Eurya*-Arten. Öfters ist der Blatttrand umgebogen oder ein-

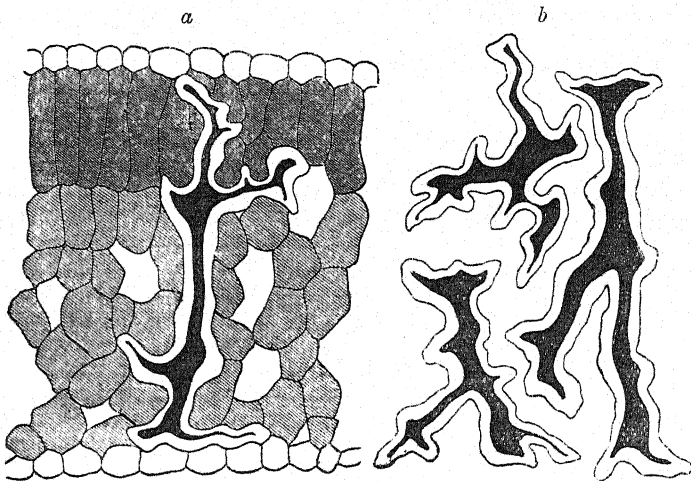


Fig. 59. *Camellia sinensis* (L.) O. Ktze. a Querschnitt durch das Blatt. b Isolierte, verzweigte Sklereiden. (Nach Tschirch.)

gerollt. Bei *Eurya virens* ist nach Penzig et Chiabrera der Rand der Blattbasis nach unten zu einem langen Domatium umgebogen und hier das Palisadengewebe durch großzelliges, nur spärlich Chlorophyll enthaltendes Parenchym ersetzt (Akarophilie).

Die Blattoberseite ist fast stets kahl und oft  $\pm$  stark glänzend; mit einem Lacküberzug versehen ist sie bei *Ternstroemia delicatula*. Die Unterseite ist entweder kahl oder sehr verschiedenartig behaart, wobei alle Übergänge von einer nur schwachen, oft nur auf dem Mittelnerv sich findenden Behaarung bis zu einer dichten, die ganze Fläche überziehenden, seidigen, zottigen oder filzigen Haardecke vorkommen. Rauhaarige, mit Borsten besetzte Blätter hat *Laplacea semiserrata*. Die Behaarung ist öfters nur an jungen Blättern und Knospen ausgebildet und verschwindet dann bald. Unterseits silberig bereifte Blätter sind selten und kommen bei einigen ostasiatischen *Schima*-Arten (*S. argentea*, *Mairei*) vor.

Der Blattstiel ist meist  $\pm$  kurz und dick, bei *Ternstroemia*, *Anneslea*, *Adinandra* 2–3 cm lang und dünner. Er ist auf der Oberseite flach oder meist  $\pm$  tief ausgehöhlt oder rinnenförmig vertieft; in manchen Fällen (*Visnea*, *Schima Noronhae*, *Stewartia pseudocamellia*) ist er oberseits abgerundet und bekommt dadurch eine zylindrische Form. Eigenartig geflügelt ist er bei *Hartia sinensis*. Oft sind aber auch die Blätter sitzend oder fast sitzend.

Stip. fehlen den *T.* vollständig.

Über eine interessante Erscheinung an abgeschnittenen Blättern von *Camellia japonica*, die wie Stecklinge behandelt wurden, berichtet Janse (Flora 114 (1921) 401). Er konnte nicht nur die Bewurzelung und lange Lebensdauer derartiger Blätter sondern an einem auch das Auftreten eines Adventivsprosses nach 3 Jahren beobachten.

**Anatomische Verhältnisse.** Über die anatomischen Verhältnisse der *T.* sind wir ziemlich gut unterrichtet. Den älteren, bereits im Solereder (1899) berücksichtigten Arbeiten schließen sich Beiträge von Gilg (*Tetramerista*), Harms (*Asteropeia*), Vesque (*Eurya*) und Kochs (*Camellia*) an. Eine wesentliche Bereicherung haben unsere diesbezüglichen Kenntnisse dann durch die anatomisch-systematischen Untersuchungen von Pitard, Pekelharing und vor allem von Beauvisage erfahren.

Charakteristisch für die Familie ist das Vorkommen  $\pm$  entwickelter Sklerenchymzellen (Sklereiden) sowohl in Blatt und Stamm wie auch in der Blütenregion, und ferner die fast stets vorhandenen Kalkoxalatkristalle. Die Gattungen der *T.* zeichnen sich dann noch durch die vollständige Abwesenheit aller Sekretgänge und das Fehlen rindenständiger Gefäßbündel aus.

Die Sklereiden treten meist sehr zahlreich auf und bei den einzelnen Gattungen bald in fast allen, bald in mehreren Organen, bei *Stewartia* nur im Blütenstiel, bei den *Bonnetieae* nur im Stengel. Weniger zahlreich sind sie bei *Camellia*, *Franklinia* und *Schima* anzutreffen; nach Gilg fehlen sie bei *Tetramerista*. Der Form nach, die in den einzelnen Gruppen  $\pm$  konstant ist, können nach Beauvisage 4 Typen unterschieden werden.

1. Reichlich verzweigte und stark verdickte Sklereiden mit  $\pm$  verlängerten Seitenästen und zugespitzten Enden, einzeln oder in Gruppen angeordnet: *Camellia*, *Stewartia*, *Franklinia*, *Schima*, *Laplacea*, *Pyrenaria*, *Ternstroemia*, *Anneslea*.

2. Wie vorige, aber mit abgerundeten Enden: *Gordonia*.

3. Wenig verzweigte und verdickte Sklereiden mit kurzen Seitenästen, einzeln oder in Gruppen liegend: *Adinandra*, *Visnea*, *Eurya*.

4. Fast rundliche oder rechteckige und meist einzeln liegende Sklereiden (Steinzellen), stark verdickt: *Bonnetia*, *Asteropeia*, *Pelliciera*, oder wenig verdickt: *Archytaea*, *Ploiarium*.

Die  $\pm$  verästelten Sklereiden können im Parenchym von Mark und Rinde mitunter durch Steinzellen ersetzt werden. Die Länge der Sklerenchymzellen ist oft beträchtlich; so können sie bei *Gordonia*, *Franklinia*, *Laplacea* und *Ternstroemia* 200  $\mu$  lang werden, bei *Anneslea* sogar 300  $\mu$ , während sie bei *Bonnetia* nur eine Länge von 120  $\mu$ , bei *Asteropeia* sogar nur eine solche von 30–80  $\mu$  erreichen.

**Blattbau.** Die Epidermis besteht meist aus polygonalen Zellen mit  $\pm$  vorgewölbter Außenwand, deren Kutikula auf der Oberseite fast stets dicker als auf der Unterseite ist und im Durchschnitt eine Stärke von 5–10  $\mu$  bzw. 2,5–5  $\mu$  hat. Einige Gattungen besitzen eine mächtigere Kutikula von 12 bzw. 6  $\mu$  Dicke (*Anneslea*, *Eurya* subgen. *Freziera*). Auch die Epidermiszellen selbst sind oberseits in der Regel größer. Sie sind meistens breiter als hoch, bald untereinander gleichgestaltet, bald und dann vor allem oberseits sehr verschieden groß, indem große, elliptische oder abgerundete und  $\pm$  in das Mesophyll vorspringende, schleimführende Zellen mit gewöhnlichen abwechseln, die jedoch ebenfalls Schleim enthalten können (Arten von *Camellia*, *Gordonia*, *Laplacea*, *Eurya*, *Bonnetieae*). Die Epidermiszellen von *Eurya* enthalten nach Vesque nur dann Schleim, wenn im Blatt kein Hypoderm entwickelt ist. — Das Mesophyll ist durchweg bifazial gebaut. Solereder gibt zwar für *Pelliciera* Neigung zum isolateralen Bau an, jedoch scheint dies nach Beauvisage nicht zuzutreffen. Unter der obreen Epidermis liegt bei mehreren Gattungen zunächst ein einschichtiges, bei *Archytaea triflora* zweischichtiges Hypoderm aus großen als Wasserspeicher dienenden Zellen, deren Innenwände öfters verschleimen. Die Hypodermzellen sind untereinander gleich groß (z. B. *Eurya*), bei *Laplacea* bereits etwas ungleich und die größeren fast rundlich; bei den meisten *Bonnetieae* haben sie eine sehr verschiedene Größe, und ihre stark vorgewölbten Wände springen weit in das Palisadengewebe vor. Das Hypoderm von *Asteropeia* ist sehr stark entwickelt, führt jedoch niemals Schleim. So besitzt *A. multiflora* ein 4–5schichtiges Wassergewebe, *A. amblycarpa* ein noch mächtigeres, das fast die Hälfte der Blattdicke einnimmt. — Das Palisaden-

gewebe besteht aus 1, bisweilen aus 2 oder 3, selten (*Asteropeia multiflora*, *Bonnetia sessilis*) aus 4 oder 5 Reihen mit geradlinigen, manchmal (*Bonnetia*, *Asteropeia*, *Pelliciera*) gewellten Seitenwänden. — Das Schwammparenchym ist  $\pm$  locker gebaut und setzt sich aus rundlichen oder ovalen Zellen zusammen, die gegen die untere Epidermis zu dichter gelagert sind. Die Anzahl der Zellagen schwankt zwischen 4 (*Franklinia*) und 22 (*Bonnetia anceps*). Bei *Pelliciera* finden sich im Schwammparenchym große Lufträume, die durch  $\pm$  senkrecht zur Blattfläche gestellte Zellpfeiler von einander getrennt werden. — Mit Ausnahme der Gattungen *Stewartia* und *Eurya* weist das Mesophyll stets und meist sehr reichlich die charakteristischen Sklereiden auf. Sie sind häufig als sogenannte Spikularzellen senkrecht zur Blattfläche gestellt, durchsetzen oft die ganze Blattdicke, indem sie sich von der oberen Epidermis bis zur unteren erstrecken und sogar noch in diese eindringen können, und breiten ihre Seitenäste manchmal unmittelbar unter der oberen Epidermis in einer zur Blattfläche parallelen Ebene aus. Ferner enthält das Mesophyll fast stets unregelmäßig im Gewebe liegende Kristalle, meist Drusen oder bei *Pelliciera* Raphiden. Von Solereder wird auch für einige Arten von *Ternstroemia* das Auftreten von Kalkoxalatdrusen in den Epidermiszellen angegeben.

Der in den Hauptnerven verlaufende Leitbündelstrang ist meist einheitlich und V- oder U-förmig gestaltet. Er wird in der Regel von einem Gewebe dickwandiger Zellen umgeben, das oft mit dem auf der Bauchseite der Nerven nach der unteren Epidermis zu gelegenen Sklerenchym in Verbindung steht. Seltener befinden sich unter dem Leitbündelstrang noch 1 (*Eurya lanata*, *undulata*, *sericea*) oder sogar 2 (*Eurya reticulata*, *Ploiarium alternifolium*) Gefäßbündel, oder aber es kann der Leitbündelstrang einen geschlossenen, auf der Bauchseite der Nerven  $\pm$  abgeflachten Ring bilden (Arten von *Bonnetia*, *Archytaea*, *Asteropeia*, *Pelliciera*). Das Grundparenchym ist oft, teilweise oder ganz, und besonders oberseits kollenchymatisch verdickt und enthält Kristalle, die bei einzelnen Gattungen sehr zahlreich, bei anderen weniger zahlreich auftreten, bei *Adinandra*, *Schima*, *Bonnetia*, *Asteropeia* jedoch vollkommen fehlen. Mit Ausnahme der Gattungen *Stewartia*, *Franklinia*, *Schima*, *Visnea* und den *Bonnetieae* sind in dem Parenchym Sklereiden von allerdings öfters etwas modifizierter Form eingelagert.

Die Spaltöffnungen finden sich in großer Anzahl nur auf der Unterseite der Blätter; oberseits sind sie entweder nur spärlich vorhanden oder fehlen ganz. Sie liegen meist im Niveau der Epidermis, seltener sind sie etwas emporgehoben (Arten von *Eurya* und *Camellia*) oder eingesenkt (*Ploiarium*), bei *Pelliciera* sogar fast bis zum Niveau des Hypoderms. Der Vorhof ist nie sehr tief, der Hinterhof ziemlich kurz, die Atemhöhle wenig entwickelt. Der Spaltöffnungstyp ist bei den *T.* nicht einheitlich. Während bei den *Bonnetieae* der Rubiaceentypus mit zwei zum Spalt parallelen Nebenzellen verbreitet ist, werden bei den übrigen Vertretern der Familie die Stomata von 3—5 nebenzellartig ausgebildeten Epidermiszellen oder von gewöhnlichen Epidermiszellen in verschiedener Zahl umgeben. — Als sezernierende Organe fungieren gelegentlich (z. B. *Camellia japonica*) die Blattzähne, indem diese eine Gefäßbündelendung, im Anschluß daran ein Epithemgewebe und darüber eine sezernierende Epidermis aus radial gestreckten, palisadenartigen Zellen enthalten.

Von E. Bachmann, Borzi, Kochs u. a. sind auf den Blättern verschiedener *T.* Korkwarzen gefunden worden, deren Zellen mit einem braunen, gerbstoffhaltigen Inhalt gefüllt sind (Arten von *Piquetia*, *Stereocarpus*, *Camellia*, *Ternstroemia*, *Anneslea*, *Adinandra*, *Eurya*, *Tetramerista*). Sie werden stets von der ersten subepidermalen Zelle erzeugt, öfters unterhalb einer Spaltöffnung oder unter einem Haar, und können bei einem Durchmesser von 5—6 und mehr mm eine Höhe erreichen, die die Dicke des Blattes um ein mehrfaches übersteigt (*Eurya latifolia*). Die gelegentlich zu beobachtende durchsichtige Punktierung der Blätter wird nach Blenk durch Sklerenchym- oder Kristallzellen hervorgerufen.

Bau des Blattstieles. Während bei den *Theae* der Leitbündelstrang des Blattstieles meist die Form eines  $\pm$  geöffneten V oder U hat, neigen die übrigen Gruppen der Familie zur Bildung eines  $\pm$  geschlossenen, abgeflachten Ringes, indem die Flanken des Leitbündels sich einkrümmen und oft miteinander verschmelzen. Bei manchen abweichenden Typen (*Eurya reticulata*, *Archytaea multiflora*) teilt sich der Leitbündel-

strang in drei einzelne Bündel, von denen das eine große dorsal, die beiden kleineren ventral gelegen sind. — Der Bau des Perizykels wechselt bei den einzelnen Gattungen, indem es bald aus Parenchymzellen besteht, denen isolierte Bastzellen (*Bonnetia*) oder Bastbündel (*Ternstroemia*, *Ploiariaum*, *Archytaea*, *Asteropeia*) eingelagert sind, bald aus Kollenchymzellen (*Camellia*, *Stewartia*, *Franklinia*, *Eurya*), oder selten aus Bastfasern und Sklerenchymzellen (*Schima*, *Pelliciera*). — Das Rindenparenchym des Blattstieles ist oft kollenchymatisch verdickt, vor allem gegen die Außenseite zu, schließt sehr zahlreiche Kristalle ein und vor allem zahlreiche isolierte oder in Bündeln gelegene, typisch geformte oder  $\pm$  verlängerte Sklereiden, die nur bei *Stewartia*, *Bonnetia*, *Ploiariaum* und *Archytaea* fehlen.

Stengelstruktur. Die Epidermiszellen der jüngeren Stengelorgane sind quadratisch oder rechteckig mit flachen oder gewölbten Außenwänden und dünnen oder kollenchymatisch verdickten Seitenwänden. Die Kutikula ist im allgemeinen ziemlich dick (6–12  $\mu$ ), seltener dünner (2–6  $\mu$ : Arten von *Gordonia*, *Laplacea*, *Pyrenaria*, *Camellia*, *Stewartia*, *Pelliciera*), fast stets glatt oder kaum gestreift, manchmal gezähnt (*Stewartia*) oder feingekerbt (*Schima*, *Visnea*). Bisweilen dringen Kutikularleisten  $\pm$  tief zwischen die Epidermiszellen ein (z. B. *Gordonia obtusa*). — Bezüglich des Entstehungsortes des Periderms kommen 2 Typen vor, die als systematisches Merkmal wohl erst im engeren Sinne zu berücksichtigen sind:

1. Das Phellogen wird in der subepidermalen Rindenschicht gebildet: *Schima*, *Franklinia*, *Gordonia lasianthus*, *Ternstroemia*, *Anneslea*, *Adinandra*, *Visnea*, *Eurya*, *Bonnetieae*, *Asteropeia*, *Pelliciera*.

2. Das Phellogen entsteht aus der dem Bastfaserring zunächst liegenden Schicht des Perizykels: *Camellia*, *Stewartia*, *Gordonia*, *Laplacea*, *Pyrenaria*.

Das nach innen abgeschiedene Phelloderm, dessen Elemente bisweilen U-förmig verdickt sind, ist meist sehr dünn. Der  $\pm$  mächtige Kork besteht entweder nur aus dünnwandigen Zellen, oder es wechseln Lagen dünnwandigen Korkes mit solchen mit U-förmig verdickten Elementen ab (Arten von *Camellia*, *Ternstroemia*), ja bei *Gordonia* und *Laplacea* ist sogar die Mehrzahl der Korkzellen derartig verdickt; bei *Asteropeia* sind sie sehr klein mit ziemlich dicker Innenwand. — Das Rindenparenchym setzt sich bei den meisten Gattungen aus dünnwandigen Elementen zusammen, die von außen nach innen zu aus einer dichten in eine  $\pm$  lockere Lagerung übergehen. Öfters ist jedoch nur die innere Zone dünnwandig, während die Zellen der äußeren kollenchymatisch verdickt sind (*Eurya*, *Schima*, *Gordonia*, *Archytaea*, *Asteropeia*, *Pelliciera*); bei *Eurya chinensis* ist sogar die ganze Rinde kollenchymatisch ausgebildet. Mit Ausnahme der Gattungen *Schima*, *Gordonia*, *Bonnetia*, *Asteropeia* führt das Rindenparenchym Kristalle in Form von isolierten Einzelkristallen oder Drusen, bei *Pelliciera* von Raphiden. Die Kristallprismen erreichen bei *Visnea* eine Größe von 25  $\mu$ , bei *Eurya* sogar von 40  $\mu$ . Ferner finden sich in der Rinde die für die Familie typischen Sklereiden, die bei *Bonnetia* äußerst spärlich sind, bei *Camellia*-Arten und *Stewartia* vollständig fehlen. — Die Zellen der Stärkescheide (Endodermis) sind von dem benachbarten Gewebe kaum differenziert und weisen nur selten die charakteristischen Faltungen der Wandung auf. Nur bei den *Bonnetieae* sind die Radial- und Tangentialwände gewellt und verkorkt. — Das Perizykel hebt sich, da es nur sehr selten unverholzt bleibt, meist sehr scharf von dem umgebenden Gewebe ab. In jungen Stengelorganen bildet es in der Regel einen geschlossenen Bastfaserring, der später infolge des Dickenwachstums des Stengels zerreißt und durch andere Elemente ergänzt wird. Man findet daher an älteren Zweigen unter der Endodermis einen Ring, der sich entweder aus Bastfasern und Sklerenchymzellen aufbaut (*Schima*, *Adinandra*, *Visnea*, *Eurya*, *Bonnetieae*, *Asteropeia*, *Pelliciera*) oder aus Bastfasern und Parenchymzellen (*Camellia*, *Stewartia*, *Anneslea*) oder aus Bastfasern, Sklerenchym- und Parenchymzellen (*Franklinia*, *Gordonia*, *Laplacea*, *Ternstroemia*).

Stammstruktur. Die sekundäre Rinde ist bei den meisten Gattungen, vor allem bei *Camellia* und *Stewartia*, schwach entwickelt, bei *Schima*, *Laplacea*, *Pyrenaria* und *Gordonia* hingegen  $\pm$  stark. Die bald einzeln, bald in  $\pm$  starken Bündeln liegenden Bastfasern finden sich in größerer Anzahl nur bei *Schima*, sonst in geringerer bis nur schwacher Zahl; sie fehlen bei *Eurya* subgen. *Cleyera* und *Proteurya*, *Stewartia* und *Pelliciera* sogar ganz. Die Bastfasern der Rinde treten vor allem in 2 Formen auf:

1. Sehr große und stark verdickte Elemente mit sehr reduziertem Lumen, abgerundeten oder kurz zugespitzten Enden und großen seitlichen Höckern (faserförmige Sklereiden): *Gordonia*, *Pyrenaria*, *Laplacea*, *Ternstroemia*, *Anneslea*.

2. Schmalere, lange,  $\pm$  verdickte und lang zugespitzte Bastfasern: *Adinandra*, *Visnea*, *Eurya* subgen. *Freziera*.

Beiderlei Formen nebeneinander sind bei *Camellia*, *Franklinia*, *Gordonia lasianthus* und *Schima* anzutreffen. — Die Leptomelemente liegen in schmalen, 1–6 Zellen breiten, radialen Streifen, die durch 1–2, selten 3 reihige Rindenmarkstrahlen getrennt werden. Die mittelgroßen Siebröhren sind ziemlich lang und gerade, bei *Camellia* gebogen, und werden ziemlich frühzeitig sklerotisiert (so vor allem bei *Camellia*). Die Siebplatten stehen  $\pm$  schief, selten horizontal (*Laplacea*) und zeigen meist 1, selten 2 oder 3 Siebfelder, auf denen in den alten Siebröhren von *Camellia* und *Laplacea*-Arten Kallose abgelagert wird. Die Geleitzellen springen nur wenig in das Lumen der Siebröhren vor. Die Leptomparenchymzellen sind langgestreckt und führen, wie auch die Markstrahlzellen, oft Oxalatkristalle, die bisweilen in langen vertikalen Reihen gelagert sind (*Eurya*-Arten).

Das Holz ist bei allen *T.* ziemlich gleichartig gebaut. Es besteht aus ziemlich schmalen, 20–40  $\mu$  breiten Netz- oder Leitergefäßen, die einzeln liegen und von einem nur wenig entwickelten Holzparenchym umgeben werden, sowie aus den sehr reichlich vorhandenen und in radialen Reihen von 1–6 Zellen Breite angeordneten Libriformfasern. Die *T.* scheinen die Tendenz zur leiterförmigen Perforation der Gefäßwände zu besitzen (Solereder). Zwar kommt den *Bonnetieae* und *Asteropeia* eine einfache Durchbrechung zu, doch sind auch hier schon, wenn auch nur in untergeordneter Zahl, leiterförmig-wenigspangige Perforationen anzutreffen. Bei den übrigen *T.* sind die Gefäßwände dann stets leiterförmig, zuweilen sehr reichspangig durchbrochen. Bei der Berührung der Gefäßwände mit den Markstrahlen treten teils Hoftüpfel auf (z. B. *Ternstroemia*, *Visnea*), teils große einfache Tüpfel mit Übergängen zu Hoftüpfeln (z. B. *Gordonia*, *Stewartia*). Die Libriformfasern sind außerordentlich stark, oft bis zum Schwinden des Lumens verdickt und meist spaltenförmig getüpfelt. Die Anzahl der Markstrahlen ist ungemein groß. Sie sind meist einreihig und verbreitern sich selten gegen die primäre Rinde hin. Außer den 1 reihigen kommen bei den *T.* auch mehrreihige Markstrahlen vor, die sich nicht nur durch die Anzahl der Zellreihen, sondern auch durch Lage und Inhalt derselben unterscheiden. Die 1 reihigen Markstrahlen zeigen eine zur Stammachse parallele Zellordnung (aufrechte Zellen), die mehrreihigen dagegen stehen zur Achse senkrecht (liegende Zellen). Zu den Eigentümlichkeiten der mehrreihigen Markstrahlen gehört noch, daß in ihnen keine Stärke und Kristalle vorkommen, was bei den 1 reihigen der Fall ist. Die strenge Differenzierung in 1- und mehrreihige Markstrahlen kommt meistens bei der Gruppe der *Theae* vor, wogegen bei den *Ternstroemieae* diese beiden Formen durch Übergänge verbunden sind. — *Stewartia*, *Asteropeia* und die *Bonnetieae* weichen insofern etwas von dem besprochenen Bau des Holzes ab, als sie weniger zahlreiche, aber weiltumigere Gefäße besitzen (bei *Bonnetia* etwa 60  $\mu$  weit). Bei den ersten beiden Gattungen liegen ferner die Libriformfasern in breiteren Reihen, so daß sich relativ wenige Markstrahlen finden; auch ist hier das Holzparenchym stärker entwickelt. *Pelliciera* ist die einzige Gattung der Familie, bei der die Gefäße zu 4 oder 5 in radialen Reihen beieinander liegen.

Das Mark besteht bei den *Ternstroemieae* und *Bonnetieae* aus gleichartigen, meist nur schwach verdickten, getüpfelten Zellen; ebenso bei *Pelliciera*, wo es ziemlich großzellig ist, und bei *Asteropeia*, wo es wenig entwickelt ist. Die *Theae* neigen dagegen zu einer  $\pm$  heterogenen Ausbildung ihrer Markzellen. Während sich *Schima*, *Pyrenaria*, *Gordonia* und *Franklinia* noch wie die *Ternstroemieae* verhalten, zeigt bereits *Laplacea* ein Netz von kleinen, getüpfelten Zellen, zwischen denen 2–3 mal so große Elemente liegen. Bei *Camellia* besteht das Mark aus kleinen, dickwandigen, mit netzartig angeordneten Tüpfeln versehenen Zellen und aus solchen, die 4 mal so groß und dünnwandig sind; bei *Stewartia* (vor allem bei *S. serrata*) sind schließlich die Größenunterschiede noch beträchtlicher. — Die Sklereiden, die in dem Mark zahlreicher Arten sehr reichlich vorhanden sind, erreichen oft eine beträchtliche Größe und liegen isoliert oder in Gruppen oder Platten oder in  $\pm$  regelmäßigen, horizontalen Diaphragmen (z. B. *Visnea*, *Ternstroemia*, *Eurya*). Sie fehlen bei *Stewartia*, den *Bonnetieae*, einigen

*Ternstroemia*-Arten und *Eurya phyllantoides* vollkommen. Ferner enthalten die Markzellen oft Einzelkristalle oder Drusen, bei *Pelliciera* Raphiden.

Struktur der Blütenorgane. Das Rindenparenchym des Blütenstieles, das bisweilen, Kristalle führt, enthält fast stets Sklereiden und bei *Bonnetia* große Schleimzellen. Der zentral gelegene Leitbündelstrang ist fast stets geschlossen; das Perizykel besteht meist aus Parenchymzellen, bisweilen aus Kollenchymzellen, selten aus sklerenchymatischen Elementen oder aber aus Bastfasern und Parenchymzellen (*Gordonia*); in dem dickwandigen Mark finden sich fast immer Sklereiden. Sehr beachtenswert ist der Bau des Blütenstieles von *Schima Noronhai* insofern, als er eines der wenigen Beispiele von Polystelie darstellt: Außer dem zentralen Leitbündelstrang verlaufen in der Rinde einige kleinere Gefäßbündel mit verdicktem Perizykel.

Das  $\pm$  mächtige Mesophyll der Sep. besteht aus dünnwandigem Parenchym mit eingelagerten zahlreichen Sklereiden, die bald in der ganzen Breite des Mesophylls, bald nur in seinem zentralen Teil vorkommen. Die Gefäßbündel sind immer stark reduziert. Unter der dorsalen Epidermis befinden sich bei *Archytaea* einige Schleimzellen.

Die Epidermis der Pet., die auf der Innenseite bisweilen papillös ausgebildet ist, wird von einer sehr dünnen, gestreiften oder gezähnten Cutikula bedeckt. Das Mesophyll, das aus dünnwandigen, oft Sklereiden und Kristalldrusen führenden Elementen besteht, schließt die auf einige schmale Tracheiden reduzierten Gefäßbündel ein.

Die Cutikula der Filamente ist  $\pm$  gestreift. Inmitten des ziemlich schwach entwickelten Rindenparenchyms verläuft das Gefäßbündel, das nur noch aus 3—6 schmalen Gefäßen und einigen Siebröhren besteht und sich in das Konnektiv hinein fortsetzt. Das Parenchym des Konnektivs enthält bisweilen Sklerenchymzellen und Drusen. Das mechanische Gewebe der Antheren besteht nur aus einer Lage U-förmig oder spiralg verdickter Zellen.

In dem Parenchym der Fruchtknotenwand finden sich oft Sklereiden in der äußeren und mittleren Region, und Kristalldrusen in der inneren Region. Die  $\pm$  zahlreichen, sehr kleinen Leitbündel sind gegen die Außenseite zu gelagert. Einen abweichenden Bau zeigt die Fruchtknotenwandung der *Bonnetieae*, indem hier 3 ziemlich scharf begrenzte Schichten auftreten: Bei *Bonnetia* besteht die äußere aus großen, stark verdickten Zellen, die mittlere, chlorophyllführende schließt die kleinen und sehr reduzierten Gefäßbündel ein, während die innere aus 2 Reihen dünnwandiger Zellen aufgebaut ist, die sich erst spät verdicken. Bei *Archytaea* verdicken sich dagegen die Elemente der inneren sehr bald, die der äußeren aber bleiben dünnwandig oder schwach kollenchymatisch.

Die zum Tragen der Frucht nötige Festigkeit des Fruchtsieles wird dadurch erzielt, daß im Mark und in der Rinde zahlreiche Sklereiden liegen, das Perizykel mechanisch ausgesteift wird und zahlreiche Bastfasern durch das Kambium neu gebildet werden. — Die Wand der Frucht selbst wird stark verdickt. Bei *Camellia*, *Ternstroemia*, *Anneslea* und *Adinandra* bleibt das Parenchym weich und schwammig, enthält aber, vor allem in der medianen Zone, eine Masse isolierter oder in Bündeln liegender Sklereiden. In fast allen übrigen Gattungen beobachtet man 2 Zonen: Die äußere bleibt parenchymatisch und enthält  $\pm$  zahlreiche Sklereiden; die Zellen der inneren werden vollkommen oder nur zum Teil verdickt und bilden so um die Fächer eine harte,  $\pm$  kontinuierliche Schale.

Die Samenschale ist in den einzelnen Gruppen der Familie verschieden aufgebaut. Bei den *Ternstroemiinae* ist sie gleichartig und besteht aus kleinen, stark verdickten Zellen, von denen nur die äußerste Schicht bisweilen dünnwandig bleibt. Bei den *Adinandrinae* lassen sich dagegen deutlich 2 Zonen (Testa und Tegmen) unterscheiden, indem die Zellen der äußeren groß, dünnwandig oder verdickt und oft kristallführend, die der inneren aber viel kleiner und stark verdickt sind. Bei den übrigen Gattungen wird die eigentliche Testa aus dickwandigen, oft kristallführenden Zellen gebildet, während das Tegmen schwach entwickelt ist und dünnwandig bleibt.

Haare. Bei allen *T.* sind die Haare gleich gebaut. Sie sind meist nadelförmig, stets einzellig, mit stark verdickten und kutinisierten Wänden und in der Regel sehr reduziertem Lumen, und bei *Laplacea tomentosa* sowie mehreren *Eurya*-Arten mit braunem Inhalt; bei *Eurya* subgen. *Freziera* sind sie gewellt und kraus. Die Haare



stehen einzeln, bei einigen Arten jedoch in Gruppen von 2–4 beieinander, so bei *Franklinia* (Blütenstiel, Pet.), *Gordonia lasianthus* (Blütenstiel, Kelch) und *Schima* (Ovar); aber auch hier bewahren sie stets ihre typische Gestalt. Ihre Länge ist bei den einzelnen Arten und an den einzelnen Organen einer Art sehr verschieden; so sind vor allem die Trichome der Blütenstiele stets kürzer als die der jungen Zweige und Blattstiele.

Drüsenhaare sind bei den *T.* bisher nicht beobachtet worden.

**Inhaltsstoffe.** Alle Gattungen der *T.* besitzen in dem Grundgewebe ihrer Organe Kalkoxalatkrystalle, sei es in allen Organen oder nur manchen unter ihnen. Die einzige Ausnahme bildet *Asteropeia*, deren Stellung bei den *T.* noch zweifelhaft ist und die niemals Kristalle führt. Die Kristalle treten in der Form von Einzelkristallen, Drusen, Raphiden und Styloiden auf. Sehr bemerkenswert ist es, daß Raphidenzellen nur bei *Pelliciera* auftreten, die zu den *Marograviaceae* hinüberleitet, und daß sie hier bisweilen durch langgestreckte Elemente ersetzt werden, die eine einzige Kristallnadel, Styloid, enthalten. Alle anderen Gattungen führen Einzelkristalle oder Drusen oder beide Kristallformen nebeneinander.

Den angegebenen Kristalltypen des oxalsauren Kalkes sind noch die feinen, nadelförmigen und meist büschlig gruppierten Kristalle von nicht näher bekannter Natur anzuschließen, die in der Epidermis des getrockneten Blattes von *Anneslea crassipes* vorkommen, sowie die ebenfalls noch näher zu prüfenden sphärokrystallinischen Massen, die die Vesike in dem Schleim der Epidermiszellen zahlreicher *Eurya*-Arten angetroffen hat.

Bezüglich der übrigen Inhaltsstoffe sind wir bisher fast nur bei verschiedenen *Camellia*-Arten, besonders bei *C. sinensis*, näher orientiert, und zwar sind mehrfach Saponine, Gerbstoffe, Alkaloide, fette Öle und ätherische Öle nachgewiesen worden. Über die Inhaltsstoffe des Teestrauches vgl. unten und bei Wehmer, Pflanzenstoffe (1911) 492. — Saponingehalt scheint in der Familie besonders häufig vorzukommen. So führen die Samen von *Camellia japonica*, *Sasanqua* und *sinensis* und auch in geringerem Maße frische Teeblätter Saponin. Außerdem wies Boorsma (Bull. Jard. Bot. Buitenzorg XXI. [1904] 1) Saponine von verschiedener Natur in den Blättern von *Schima Wallichii*, *Adinandra lamponga*, *Gordonia excelsa*, *Laplacea subintegerrima*, *Ternstroemia gedehensis* und *Pyrenaria serrata* nach. Näheres vgl. bei Wehmer, a. a. O.

**Blütenverhältnisse.** Die Blüten der *T.* sind stets aktinomorph ausgebildet mit teilweise noch spiralig stehenden, meist jedoch deutlich zyklisch angeordneten Blatträumen. In den meisten Gattungen sind die Blüten durchweg zwittrig; diözisch dagegen sind nach Urban die meisten *Laplacea*-Arten, *Ternstroemia* Sekt. *Erythrochiton* sowie die Gattung *Eurya* mit Ausnahme der Untergattung *Cleyera*. Gleichzeitig männliche und Zwitterblüten (Androdiozie) kommen bei *Ternstroemia japonica* vor, während sich gleichzeitig weibliche und zwittrige Blüten (Gynodiozie) bei *Eurya inaequilatera*, *Laplacea serrata* und vielleicht noch einigen weiteren Arten dieser beiden Gattungen finden.

Die Blütenachse erfährt bei den *T.* keine sehr verschiedenartige Ausgestaltung. Sie ist bei fast allen Gattungen  $\pm$  flach oder schwach konvex, so daß sämtliche Blüten Teile in gleicher Höhe oder fast gleich hoch inseriert sind. Etwas konkav ist dagegen der Blütenboden in der Gattung *Piquetia*, wo daher das Ovar etwas emporgehoben ist. Eine schwache Einsenkung des Ovars in die Blütenachse zeigt demgegenüber *Visnea*, so daß hier Perianth und Stam. schwach perigynisch inseriert sind. Bei *Anneslea* schließlich ist das Ovar halbunterständig.

Die gewöhnliche Zahl der Glieder in den beiden Kreisen der Blütenhülle beträgt bei den *T.* meistens 5. Eine Ausnahme machen die Gattungen *Camellia*, *Stereocarpus*, *Piquetia*, *Trutcheria*, *Gordonia* und *Laplacea*, wo durch Ausbildung von Zwischenblättern diese Anordnung gestört wird. Die extremsten Gattungen sind in dieser Hinsicht *Camellia* und *Stereocarpus*, wogegen *Laplacea* meist schon eine Neigung zur normalen 5gliedrigen Anordnung zeigt und bei *Pyrenaria* und *Stewartia* gelegentlich je 6 Sep. und Pet. auftreten. *Ternstroemia heptasepala* hat nach Urban 7 Sep., von denen die äußersten an Größe und Form intermediär zwischen den Vorblättern und den übrigen Sepalen sind. Eine gewisse Sonderstellung bezüglich der Zahl der Blüten Teile nimmt die Gattung *Tetramerista* ein, deren Blüten streng 4-zählig gebaut sind.

Nach Eichler werden die Blüten von *Camellia japonica* (Fig. 60 A) von einer

zwischen 8 und 5 sich bewegenden Anzahl grüner, brakteenartiger Schuppenblätter umhüllt. Auf die beiden äußersten, transversal gestellten und kleinen folgen in alternierender Anordnung in 2 Reihen die übrigen Vorblätter, die sowohl in der Gestalt allmählich in die Sep. übergehen als auch in der Stellung, da sie durch schrittweise Verminderung der Divergenz gleichsam wie durch eine Drehung in die  $\frac{2}{5}$  Spirale der Sep. übergeführt werden. Man kann bei diesem Verhalten nicht sagen, wo der Kelch eigentlich anfängt. Desgleichen läßt sich oftmals nicht bestimmen, wo er aufhört; denn sehr häufig geschieht es, daß in ähnlicher Art, wie die Vorblätter in die Sep., so auch letztere ihrerseits in die Pet. übergehen, allerdings in der Regel nur mit 1 oder 2 vermittelnden Schritten, doch dabei in kontinuierlicher Spirale, die nur ihre Divergenz noch etwas mehr, bis auf etwa  $\frac{3}{8}$ , verringert. Die Zahl der Pet. ist inkonstant, sie kann sich einerseits ins Unbestimmte vermehren, andererseits bis auf 5 herab vermindern. Letztere wechseln dann ziemlich genau mit den obersten 5 der vorausgehenden noch kelchartigen Blättchen ab, und wenn man dann bloß diese für den Kelch in Anspruch nimmt, so hat man hier ein Perianth mit dem gewöhnlichen zyklischen Bau. Doch bleibt dabei in der Krone die ursprüngliche Spirale noch in der Deckung ersichtlich, indem diese immer nach  $\frac{2}{5}$  stattfindet, dem Kelche gleichsinnig ist und so, daß das erste Blatt infolge Verminderung der Divergenz an der Übergangsstelle zwischen Sep. 1 und 3 zu liegen kommt. Übrigens ist auch schon aus dem Diagramm von *Camellia japonica* L. zu ersehen, wie die in der Krone auf annähernd  $\frac{3}{8}$  verminderte

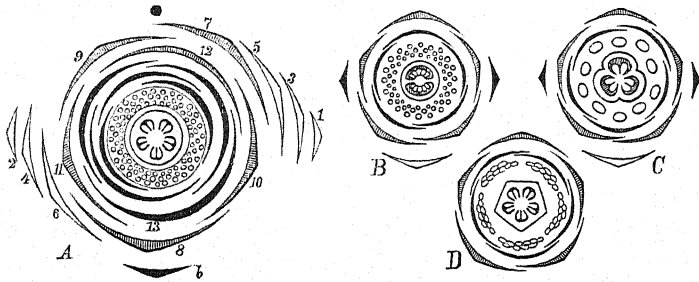


Fig. 60. A *Camellia japonica* L. — B *Ternstroemia sylvatica* Cham. et Schlecht. — C *Visnea Mocanera* L. — D *Gordonia Lasianthus* L. (Nach Eichler.)

Divergenz die ersten 5 Pet. ziemlich genau mit den letzten Sep. in Alternanz bringt; wären nur jene ersten 5 ausgebildet, so läge mithin im wesentlichen dasselbe Verhalten vor, wie soeben beschrieben. Der Übergang von azyklischer Perianthbildung liegt also hier vor Augen.

Bei den anderen Gattungen kommen zweierlei Typen bezüglich der gegenseitigen Stellung der Kelch- und Kronenteile vor. (Fig. 60 B–D). Bei den meisten Gattungen (auch bei *Eurya*) wechseln sie miteinander ab, bei *Ternstroemia* (nach Urban) und bei *Anneslea* stehen dagegen die Pet. vor den Sep. — Das Andrözeum ist bei den meisten Gattungen hoch-polyandrisch. Die Stam. stehen in mehreren, öfters sehr zahlreichen Kreisen, seltener nur in einer Reihe und sind meist gleichmäßig an der Peripherie verteilt. Doch halten sie in einigen Fällen zu 5 epipetalen Bündeln zusammen oder bilden 5 epipetale Adelphien, und dies gab zu der Vermutung Veranlassung, daß sie durch Dédoulement aus 5 ebenso gestellten Anlagen entstanden seien (Payer, Eichler). Doch hat nach Engler (in E. P. 1. Aufl. III, 6, 178) diese Auffassung bei einer Familie, deren Blüten eine noch so ausgesprochene Neigung zur spiraligen Anordnung ihrer Blütenteile zeigen, wenig für sich, und es ist viel wahrscheinlicher, daß bei den *T.* dieselben Auffassungen berechtigt sind, wie in der Schwesterfamilie der *Guttiferae* (siehe daselbst).

Was den Bau der einzelnen Blütenteile anbelangt, so herrscht bei den *T.* in dieser Hinsicht eine sehr große Verschiedenheit. — Die Anzahl der Vorblätter schwankt bei *Camellia*, *Stereocarpus* und *Piquetia* zwischen 8 und 3, bei *Gordonia* und *Laplacea* zwischen 5 und 2. Bei den übrigen Gattungen haben wir meist nur 2 laterale Vorblätter, zu denen sich gelegentlich noch ein drittes gesellt, und zwar liegen sie ent-

weder dem Kelch an, oder sie sind  $\pm$  von ihm entfernt und dann am Blütenstiel meist verschieden hoch inseriert. Diese beiden Typen der Anheftung sind innerhalb der einzelnen Gattungen oder ihrer Sektionen konstant. Die Vorblätter gehen entweder allmählich in den Kelch über oder sind ihm ähnlich gestaltet (z. B. *Ternstroemia*, *Adinandra*), oder aber es ist bereits eine deutliche Differenzierung zwischen den dann meist kleinen Vorblättern und dem Kelch eingetreten (*Schima*, *Anneslea*, *Visnea* usw.); sehr groß und außerdem gefärbt sind sie bei *Pelliciera*, wo sie die jungen Blüten vollkommen einhüllen. Bei *Adinandra*, *Anneslea*, *Pyrenaria* und *Stewartia* und den meisten *Eurya*-Arten sind die Vorblätter ausdauernd, bei den meisten anderen Gattungen dagegen  $\pm$  hinfällig.

Die in der Knospenlage stets dachigen Sep. sind mit Ausnahme einiger Gattungen aus der Gruppe der *Theae* (*Camellia*, *Tutcheria*, *Gordonia*, *Laplacea*), wo sie allmählich in die Pet. übergehen, untereinander  $\pm$  gleichgestaltet oder an Größe etwas verschieden. Sie sind meist  $\pm$  lederartig und ausdauernd, bei der Gattung *Laplacea* dagegen oft hinfällig; bei *Pelliciera* sind sie dünnhäutig und gefärbt und fallen ebenfalls nach der Blüte ab. Die Sep. sind am Rande öfters gewimpert (*Adinandra*, *Schima*, *Gordonia lasianthus*) oder drüsig gezähnt (*Ternstroemia*-Arten, *Eurya sandwicensis*), auf dem Rücken oft weichhaarig bis stark seidenhaarig. Bei *Anneslea* und *Visnea* bilden sie nach der Befruchtung einen fleischigen Napf, der bei der ersten beinahe ganz, bei der letzten dagegen nur bis zur Hälfte mit der Frucht verwachsen ist. Die Sep. von *Asteropeia* vergrößern sich nach der Befruchtung flügelartig und stehen dann von der Frucht ab.

Die Pet. sind selten ganz frei, meistens am Grunde oder etwas höher hinauf miteinander verwachsen. Bis zu halber Höhe vereinigt sind sie bei *Ternstroemia laevigata* und *T. peduncularis*. Bei den *Bonnetiae* sind sie in der Knospenlage gedreht, bei allen übrigen *T.* dagegen stets dachig angeordnet. Die Pet. sind häutig oder papierartig, meist rundlich oder umgekehrt eifg. und an der Spitze abgerundet, gestutzt oder auch  $\pm$  tief ausgerandet, selten zugespitzt. Bei der Gattung *Laplacea* sind sie oft nur wenig von den Sep. verschieden und auf der Mitte ihrer Außenseite behaart. Die Pet. von *Tutcheria* sind lederig, diejenigen von *Eurya sandwicensis* fleischig. Perigynische Insertion ist sehr selten und findet sich in der Gattung *Anneslea*.

Die Stam. sind fast stets in sehr großer Zahl vorhanden und in vielen bis mehreren Reihen angeordnet. In 2 oder 1 Reihe stehen sie bei den meisten *Ternstroemia*-Arten; das letztere ist auch bei den Gattungen *Eurya*, *Patascocya* und *Asteropeia* der Fall. Die Filamente sind am Grunde meist untereinander vereint und den Pet. angewachsen; jedoch sind bei den Blüten mit mehrreihig angeordneten Stam. die innersten 1 oder 2 Reihen meistens frei. Die Gattung *Hartia* ist dadurch ausgezeichnet, daß die Filamente bis zu halber Höhe miteinander vereint sind. Bei *Asteropeia* sind sie gegen den Grund zu deltoid verbreitert und zu einem  $\pm$  breiten, sternförmig-strahligen und ziemlich flach ausgebreiteten Staminallring verwachsen, der nach der Befruchtung sich erhärtet und die Frucht am Grunde umgibt. Gleichsam den Übergang zur 5-adelphischen Anordnung der Stam. bildet *Gordonia lasianthus*, wo die Filamente am Grunde zu einem dicken, fleischigen, ringförmigen und tief 5lappigen Wulst vereint sind. Bei den meisten *Bonnetiae* und bei *Adinandra* Sekt. *Euadinandra* sind dann die Filamente am Grunde oder bis zu  $\frac{1}{3}$  ihrer Länge zu 5 epipetal stehenden Bündeln verwachsen. Die 5 Filamentbündel von *Ploiarium* besitzen außen nahe dem Grunde noch je 1 großen, kreisrunden Drüsenfleck, und außerdem stehen hier zwischen den 5 Bündeln — also episepal — noch 5 kegelförmige Drüsen. Die Zahl der Stam. ist bei *Tetramerista* und *Pelliciera* auf 4 bzw. 5 reduziert; sie sind hier vollkommen frei und alternieren mit den Pet. — Die Filamente sind meist fadenfg., selten flach (*Asteropeia*) oder am Grunde abgeflacht (*Eurya*-Arten, *Patascocya*, *Visnea*). Sie sind meist bedeutend bis vielfach länger als die Antheren, seltener kürzer (z. B. die meisten *Ternstroemia*-Arten, *Eurya sandwicensis*). — Die Antheren selbst sind kugelig oder länglich, frei beweglich oder den Filamenten fest angewachsen, nach innen oder außen gewendet. Das Konnektiv ist meist schmal, bei *Bonnetia* und *Archytaea* dagegen oft sehr verbreitert; es ist am Ende öfters in eine kurze und pfriemenförmige oder längere Spitze, seltener in ein  $\pm$  langes, häutiges Anhängsel vorgezogen (*Ternstroemia*, *Adinandra*, *Anneslea*) und auf dem Rücken manchmal mit Haaren oder Borsten besetzt. Die Antheren springen

bis zur Basis mit Längsrissen auf. Bei *Eurya* Subgen. *Cleyera* weichen jedoch nach Urban die unteren Ränder der Lokuli nicht voneinander, so daß der Anshein entsteht, als ob die Dehiscenz durch oblonge Poren im oberen Teile allein stattfindende. — Der Pollen ist bezüglich seiner Größe und Form sehr verschieden; er ist abgerundet, kugelig, elliptisch oder fast dreieckig, bald glatt, bald netzartig verdickt (*Gordonia*), bald mit Hörnchen besetzt (*Bonnetia*, *Archytaea*, *Laplacea*), bald längs gefaltet (*Camellia*-Arten). — Bei den diöz. Arten von *Laplacea*, *Ternstroemia* und *Eurya* sind in den ♀ Blüten die Stam. weniger zahlreich und  $\pm$  zu Staminod. reduziert (Urban). Die Filamente bleiben meist kurz und sind bald mit sehr kleinen, tauben Antheren versehen, bald sind sie ohne jede Andeutung von solchen und an der Spitze gestutzt. Bei *Eurya* Subgen. *Proteurya* und bei *Ternstroemia coriacea* fehlen auch die Staminod. fast immer.

Das Ovar, dessen einzelne Karpelle vollständig verwachsen sind, ist meist 3–5–6fächerig, bei *Ternstroemia* sehr oft auch 2fächerig, selten bis 10fächerig (*Laplacea*-Arten). Nur 1 Fach finden wir bei *Ternstroemia parviflora*, wo allerdings eine Leiste als beginnende Scheidewand von der einen Seite der Wandung nach der Mitte zu vorspringt. Etwas zur Apokarpie neigt dagegen noch das Ovar von *Piquetia*, wo die vorhandenen 5 Karpelle nur an der Basis oder etwas höher hinauf, nie jedoch vollkommen untereinander verwachsen sind. Die Scheidewände des Ovars stoßen in der Mitte in einfachster Weise lückenlos zusammen. Bei *Eurya* jedoch gabeln sich nach Urban die Scheidewände, bevor sie zusammentreffen, gegen die Mitte ihrer Länge hin in zwei fast rechtwinklig abgehende Lamellen, die sich mit den benachbarten an ihrer inneren Fläche berühren und verwachsen und in der Achse oft noch einen Hohlraum übrig lassen. Diese Lamellen (Plazenten) springen bisweilen in die Fächer so weit vor, daß letztere wiederum fast geteilt erscheinen (akzessorische Scheidewände). Mit Ausnahme von *Pelliciera* sind alle Fächer untereinander gleich groß und fertil; dort werden zwar auch 5 oder 2 Fächer angelegt, jedoch ist nur ein einziges fruchtbar, während in allen übrigen, klein bleibenden Fächern die Samenanlagen abortieren. — Die meist ziemlich langen Griffel sind fast stets in gleicher Anzahl wie die Ovarfächer vorhanden, frei, am Grunde vereint oder  $\pm$  hoch verwachsen. Die Höhe dieser Verwachsung ist innerhalb der einzelnen Gattungen meist sehr variabel. Die Griffeläste endigen entweder mit je 1 Narbe, oder auch die Narben können  $\pm$  miteinander verwachsen und bilden dann eine einzige, endständige, flache bis köpfchenartige, oder oft punktförmige Narbe. Bei *Laplacea* sitzen die Narben öfters dem Ovar direkt auf. — Jedes Ovarfach enthält meist  $\infty$  bis mehrere, seltener nur 3 oder 2 Samenanlagen. Stets je 2 Samenanlagen finden sich bei *Stewartia* und *Patascoya*, nur je 1 Samenanlage bei mehreren *Ternstroemia*-Arten, sowie bei *Pelliciera*, wo überhaupt nur noch 1 Samenanlage in jedem Ovar fertil ist. Die Samenanlagen sitzen unmittelbar auf oder sind einer nur in seltenen Fällen (*Bonnetia*, *Franklinia*) sehr dicken Plazenta angewachsen. Bei *Eurya* nimmt die Plazenta manchmal die ganze Länge der Ovarachse ein. Die Samenanlagen sind von oben herabhängend, den zentralwinkelständigen Plazenten angeheftet oder seltener von unten aufsteigend, anatrop oder selten kampylotrop, meist mit der Mikropyle nach oben gerichtet und besitzen stets 2 Integumente. — In den ♂ Blüten der diöz. Arten ist nach Urban das Gynäzeum  $\pm$  stark reduziert. Meist ist das Ovar etwas kleiner, die Samenanlagen weniger zahlreich, doch scheinbar wohlentwickelt und auch der Griffel gut ausgebildet, an dem allerdings die Narben meist nicht auseinander spreizen und auch keine Papillen besitzen. Häufig ist jedoch das Ovar wenig entwickelt, der Griffel kurz mit verkümmerter Narbe oder narbenlos. Bei *Eurya* Subgen. *Proteurya* ist das Ovar zu einem Köpfchen oder Höcker reduziert, bisweilen pfriemlich zugespitzt und stets ohne Narben und Samenanlagen. Ja, bei *Ternstroemia* fehlt bisweilen das Ovar ganz.

Die Blüten sitzen an  $\pm$  kurzen, bisweilen fehlenden oder bis 4 cm langen (*Anneslea*, *Gordonia*) Blütenstielen und stehen bei den meisten *T.* blattachselständig, einzeln oder seltener zu je 2–3. Bei *Ternstroemia* gehören sie gewöhnlich der unteren Partie des Jahrestriebes an, und zwar sind die untersten (seltener alle) anscheinend tragblattlos, gleichsam in der Achsel einer oft kaum sichtbaren Schwiele stehend, in Wahrheit aber wohl immer Achselprodukte längst abgefallener Brakteen; die folgenden gehen aus der Achsel eines kleineren oder größeren Laubblattes hervor (Urban). Stehen die

Blätter an den Zweigenden schopfartig gedrängt und bringen sie aus ihren Achseln  $\pm$  langgestielte Blüten hervor, so werden Scheindolden gebildet (z. B. *Anneslea*). — Öfters sind jedoch die Blüten nur scheinbare Blattachselprodukte. So entsteht bei *Camellia sinensis* nach Cavara und Cohen Stuart und bei *C. japonica* nach Sterns in der Achsel des Laubblattes zunächst ein Kurzsproß, aus dessen Niederblättern erst sekundär die Blüten entspringen. Gelegentlich können auch diese Kurzspresse zu Laubsprossen auswachsen. Die seitlich stehenden Blütenstiele können sich dann noch verzweigen, worauf die gelegentlich zu beobachtende Blütenzunahme innerhalb einer Blattachsel zurückzuführen ist, und durch Zusammenrücken der einzelnen Blüten scheinbare Zymen entstehen. Auch bei *Eurya* sind nach Urban die Blüten Achselprodukte von Schuppen an Kurztrieben, die, wenn auch nur zum Teil, sich erst im nächsten Jahre verlängern und Laubblätter hervorbringen. Bei *Patascoya* und einer größeren Zahl von *Adinandra*-Arten, wo dieselben morphologischen Verhältnisse anzutreffen sind, stellt sich die zunächst seitlich stehende Blüte im Verlaufe ihrer Entwicklung in die Transversale der Blattachse ein und drängt die endständige kleine Laubknospe zur Seite. Derartige, an Kurztrieben stehende Blüten sind ziemlich leicht daran zu erkennen, daß ihre Stiele am Grunde mit Schüppchen besetzt sind oder noch die Ansatzstellen der Schüppchen zeigen. — Nach Payer und Eichler sind die Vorblätter der achselständigen Blüte von *Visnea* öfters fertil und bringen Seitenblüten hervor, wodurch axilläre 2–3blütige Zymen entstehen; wahrscheinlich stehen jedoch auch hier die Blüten an mit Schüppchen bedeckten Kurztrieben oder in verkürzten Trauben. — Bei den *Bonnetieae* und *Asteropeia* bilden die Blüten meist blattwinkelständige oder endständige Rispen, während die Blüten von *Tetramerista* in langgestielten oder verkürzten Trauben in den Blattachseln stehen.

**Bestäubung und Embryologie.** Die Blüten der *T.* sind fast ausschließlich rot, rosa oder weiß gefärbt; purpurn sind die Blüten von *Camellia amplexicaulis*, gelb diejenigen einiger *Camellia*-Arten und grünlich die von *Tetramerista*. Die Blüten sind entweder ziemlich klein und unscheinbar oder aber mittelgroß (*Bonnetia*, *Laplacea*, *Schima*, *Adinandra*, *Anneslea*) oder ansehnlich und groß (*Franklinia*, *Gordonia*, *Laplacea*, *Stewartia*, *Camellia*, *Tutcheria*, *Pelliciera*). Organe, die Honig abscheiden, werden bei den Blüten der *T.* für *Camellia sinensis* var. *assamica* angegeben, und zwar erfolgt hier die Nektarabsonderung am Grunde der Filamente. Auch bei *Ploiarium* findet sich am Grunde der 5 Filamentarbüchel und ferner zwischen diesen Bücheln stehend je 1 Drüsenfleck bzw. 1 kegelförmige Drüse. Die von Hallier für die Sep. und Pet. von *Tetramerista* angegebenen „Drüsen“ sind, wie Verf. feststellen konnte, gar keine Drüsen! Schwächer oder stärker wohlriechend sind die Blüten von *Bonnetia*, vielen *Camellia*-Arten, von *Visnea* und *Tetramerista*. Bei den honigduftenden Blüten von *Camellia sinensis* var. *assamica* konnte Knuth Insektenbesuch beobachten. Man dürfte daher wohl nicht fehlgehen, wenn man für die ansehnlicheren Blüten der *T.* Insektenbestäubung annimmt. Ob aber die kleineren Blüten auf Selbstbestäubung angewiesen sind, wie Szyszyłowicz in E. P. 1. Aufl. III, 6 (1893) 179 angibt, muß vorläufig als sehr fraglich hingestellt werden und bedarf weiterer Untersuchungen. Jedenfalls hat diese Annahme keine derartige allgemeine Gültigkeit, denn zum mindesten ist bei vielen kleinblütigen Arten der Gattungen *Laplacea*, *Ternstroemia* und *Eurya* eine Selbstbestäubung infolge ihrer Getrenntgeschlechtlichkeit ausgeschlossen, und wohl ohne jeden Zweifel sind diese Arten auf eine Bestäubung durch Insekten angewiesen.

Die Entwicklung der generativen Zellen und des Embryos\*) ist bisher nur bei *C. sinensis* von Cavara, Buschmann und vor allem von Cohen Stuart untersucht worden. Die Entwicklung der Pollenkörner zeigt keine Unregelmäßigkeiten, abgesehen davon, daß während der Tetradenteilung, bis 3 Kerne degenerieren können. In dem bereits freien Pollen findet man daher hin und wieder anormale Körner mit einem schwarzen Kern. — Die Embryosackmutterzelle wird ohne Tetradenbildung zur Embryosackzelle. Gelegentlich findet man 2–3 Embryosackmutterzellen; doch konnte Cohen Stuart nur einmal einen wohlausgebildeten zweiten Embryosack

\*) Diese Angaben verdanke ich zum größten Teil der Freundlichkeit von Herrn Dr. P. Schürhoff, Berlin.

finden. Es scheint demnach, daß von mehreren Embryosackmutterzellen fast immer nur eine zur Entwicklung kommt. Ferner berichtet Cohen Stuart über eine eigenartige Tendenz, die Antipodenzahl zu vermehren. Er konnte statt der sonst vorkommenden 3 in einem Falle 10—11 Antipodenkerne, in anderen 11—12, ja sogar bis 17 unterscheiden. Auch bezüglich der Verteilung dieser Kerne und der Ausbildung des Protoplasmas kommen Unregelmäßigkeiten vor. Die haploide Chromosomenzahl beträgt 15. — Nach der Befruchtung bleibt die Eizelle lange Zeit (etwa 2—8 Monate) im Ruhezustand, während sich schnell ein großzelliges Endosperm bildet, das später durch den Embryo vollständig aufgebraucht wird. Die Sterilität und das Zugrundegehen vieler Samenanlagen beruht nach Cohen Stuart weniger auf dem Ausbleiben der Bestäubung, als auf einer Prädisposition der Samenanlagen selbst.

**Frucht und Samen.** Die Frucht der *T.* ist in den meisten Fällen trocken, kapselartig oder nicht aufspringend, zuweilen auch steinfrucht- oder beerenartig, und zwar ist in den einzelnen Gruppen der Familie die Fruchtform ziemlich konstant. — Die *Bonnetieae* haben stets eine septizide, holzige Kapsel, die bei *Bonnetia* von oben her sich öffnet und eine kurz bleibende oder fehlende Kolumella besitzt, bei *Ploiarium* und *Archytaea* von unten her aufspringt und eine wohlentwickelte Kolumella hat. Bei den *Theae* ist die kugelige oder längliche, oft  $\pm$  holzige Kapsel dagegen lokulizid mit Ausnahme von *Pyrenaria*, die eine Steinfrucht mit lederig-faserigem Perikarp besitzt. Auffallend ist ferner die Öffnungsweise der Kapsel von *Franklinia*, die von oben her, wie bei den übrigen *Theae*, lokulizid aufspringt (allerdings nur bis etwas über die Mitte) und gleichzeitig von unten her bis ungefähr zur Mitte septizid. Fast alle Gattungen der *Theae* haben eine wohl ausgebildete und stehenbleibende Kolumella, die bei *Schima stellata* an der Spitze sternförmig verbreitert ist; sie fehlt bei *Stewartia*. Die Frucht der *Ternstroemieae* öffnet sich dagegen niemals regelmäßig, sondern ist eine meist lederartige Schließfrucht oder seltener beerenartig mit fleischig werdendem Perikarp. Bei *Ternstroemia* bricht die Frucht gelegentlich unregelmäßig von oben auf. Bei *Visnea* verwächst die Schließfrucht bis zur Mitte und bei *Anneslea* ganz mit dem Kelchtubus. Die Frucht von *Asteropeia* ist nicht, wie meist angegeben wird, eine fachspaltige Kapsel, sondern wohl eher eine Schließfrucht, die nach Hallier beim Herbarmaterial durch den ausgeübten Druck öfters unregelmäßig der Länge nach aufspringt. *Tetramerista* schließlich besitzt eine Beere mit fleischigem Mesokarp, während *Pelliciera* eine einsamige Nuß hervorbringt.

Die Anzahl der in den Fächern gebildeten Samen ist sehr verschieden und schwankt von  $\infty$  — mehrere — 1, ja bei *Pelliciera* wird, wie bereits erwähnt, überhaupt nur noch 1 Same im ganzen Ovar ausgebildet. Die Samen sind meist flach oder kugelig-kantig, ihre Testa ist bei mehreren Gattungen in einen häutigen Flügel  $\pm$  verlängert. So besitzen nur eine schwache, häutige Umrandung häufig die Samen von *Stewartia*, während bei *Bonnetia* oben und unten ein bereits deutlicher, wenn auch noch kleiner Flügel entwickelt wird. Wohlausgebildete, große, häutige Flügel haben dagegen die Samen von *Gordonia*, *Laplacea*, *Schima* und *Hartia*, und zwar sind sie bei den letzten zwei Gattungen am Rücken fast ringsherum geflügelt, bei den ersten zwei Gattungen nur an der Spitze mit einem langen Flügel versehen. Die Samen von *Anneslea* besitzen einen purpurfarbigen Arillus; die Testa einiger *Ternstroemia*-Arten ist nach Urban im getrockneten Zustande mit bräunlichen, im frischen wahrscheinlich immer scharlachroten Papillenhaaren besetzt. — Bei den *T.* macht sich die Neigung bemerkbar, das Endosperm, das Öl und Proteinstoffe enthält, vor der Reife aufzubrauchen (Pritzel). *Visnea* ist die einzige Gattung, bei der ein sehr stark entwickeltes Nährgewebe gebildet wird. Die übrigen *Ternstroemieae* haben, soweit bekannt, stets ein  $\pm$  entwickeltes, dünnes Nährgewebe, das nur bei einigen *Ternstroemia*-Arten fehlen kann. Die meisten *Theae* besitzen kein Endosperm mehr, seltener ist es noch spärlich entwickelt, und nur für *Hartia* wird ein reichlicheres Nährgewebe angegeben. Auch bei den *Bonnetieae*, *Asteropeieae* und *Pelliciereae* ist mit Ausnahme von *Ploiarium* das Nährgewebe ganz verschwunden. — Der Embryo, dessen Würzelchen nach oben oder unten gerichtet ist, besitzt eine bedeutende Größe und speichert als Reservestoffe stets fettes Öl und Proteinkörner; bei fehlendem Endosperm kommt bisweilen auch Stärke, aber niemals als Hauptreservestoff, vor (Pritzel). Die Differenzierung der Keimlinge ist bei den *Bonnetieae* und *Ternstroemieae* noch nicht weit vorgeschritten,

denn die Keimblätter sind meist  $\pm$  stielrund und noch ziemlich klein; das Würzelchen ist fast stets länger bis doppelt so lang wie die Kotyledonen. In der ersten Gruppe ist der Embryo stets gerade, in der zweiten hingegen sichelförmig bis hufeisenförmig gebogen, selten weniger stark gekrümmt. Die *Theae* und *Pelliciereae* stehen insofern höher als die vorigen Gruppen, als bei ihnen die Kotyledonen stets viel größer, flach und  $\pm$  blattartig ausgebildet und meist längsgefaltet, selten knickfaltig sind.

Nach P. Browne sind die Samen von *Ternstroemia Hartii* die Liebesspeise kleiner Vögel.

**Teratologisches.** Gabelspaltung der Blattspreite scheint bei *Camellia japonica* nicht selten vorzukommen, ja in den Gärten Japans ist sogar eine Varietät mit konstant zweigabeliger, an der Spitze verbreiteter Spreite erblich gemacht worden.

Die gefüllten und halbgefüllten Blüten von *Camellia japonica* sind allwärts bekannt. Sie sind auf zweierlei Ursachen zurückzuführen: 1. Die Stam. sind petaloid geworden und stehen dann scheinbar ohne Ordnung innerhalb der einfachen Korolle; hierbei können entweder nur das Filament oder nur das Konnektiv oder nur die Antheren oder aber alle diese Teile zusammen petaloid werden. — 2. Von der Blütenachse werden nur Pet. hervorgebracht (Petalomanie), die dann in regelmäßiger Ordnung zunächst die Spirale der Korolle fortsetzen, dann aber zu komplizierten Spiralen übergehen; Übergangsformen zwischen Pet. und Stam. finden sich dabei sehr oft. (Nähere Einzelheiten vgl. bei Celakowsky und Bernardi und Delpino.) — Gefüllte Blüten sind ebenfalls von *Camellia reticulata*, *C. sinensis* und *C. Sasanqua* bekannt und werden zum Teil häufig kultiviert.

Über eine vollständige Vergrünung der Blüten bei *Eurya symlocina* berichtet Winkler, und zwar bestanden diese Blüten nur noch aus einem Büschel von 30–50 spiralig gestellten, hochblattartigen und den Sep. ähnlichen Gebilden.

Polyembryonie scheint bei *Camellia sinensis* häufiger aufzutreten. So hat Cavara das Auftreten mehrerer Nuzellarembryonen beobachtet, sowie einen Embryosack gefunden, an dessen Spitze sich nebeneinander 2 Embryonen entwickelt hatten. Bereits A. Braun (Polyembryonie und Keimung von *Caelebogyne* [1860] 162) hat einen Fall beschrieben, bei dem sich aus einem Samen 2 Keimlinge entwickelten. Neuerdings hat auch Cohen Stuart in einem Samen 2 Keimlinge gefunden.

Bei der Keimung von *C. sinensis* hat Cohen Stuart auch öfters die Ausbildung von 3 Keimblättern (Trikotylie) beobachtet, und zwar haben hier die verschiedenen Rassen diese Eigenart in verschieden starkem Maße.

Gallen sind bei verschiedenen Arten der Gattungen *Camellia*, *Schima* und *Eurya* an Wurzeln, Stengeln und Blättern beobachtet worden. (Näheres hierüber vgl. bei Houard, *Zoocécidies des plantes de l'Europe* II (1909) 725, und Houard, *Zoocécidies des plantes d'Afrique, d'Asie et d'Océanie* II [1923] 556.)

**Geographische Verbreitung.** Die 23 Gattungen und etwa 380 Arten umfassende Familie der *T.* ist fast nur in den tropischen und subtropischen Gegenden beider Hemisphären verbreitet und tritt hier besonders in den Gebirgswäldern im Unterholz, seltener als Waldbäume auf (*Gordonia*, *Schima* usw.), während Klettersträucher sich nur in der Gattung *Asteropeia* finden. Arten von *Bonnetia* haben sich in Südamerika dem Sandstrand der Meeresküsten angepaßt, und *Pelliciera* wächst in der Mangroveformation am Meeresstrand von Panama und Kolumbien und erinnert auch habituell sehr stark an *Rhizophora*. Einige Arten von *Camellia* und *Gordonia* sowie die Gattungen *Franklinia* und *Stewartia* sind bis in die temperierte Zone der nördlichen Halbkugel in Ostasien und Amerika vorgedrungen, ja die letzten beiden Gattungen haben sich dem dort herrschenden Klima durch ihren Laubfall am weitesten angepaßt. — Der alten und neuen Welt gemeinsam sind die Gattungen *Gordonia*, *Laplacea*, *Stewartia*, *Ternstroemia* und *Eurya*, die einzelnen Arten sind jedoch stets auf einen Erdteil beschränkt. In Amerika kommen insgesamt etwa 135 Arten aus 10 Gattungen vor, von denen die Hälfte endemisch ist (*Bonnetia*, *Archytaea*, *Franklinia*, *Patascuya*, *Pelliciera*). Im tropischen Asien tritt die Familie bedeutend formenreicher auf und zwar mit 16 Gattungen und etwa 235 Arten. Endemisch sind allein 10 Gattungen, von denen *Ploiarium*, *Camellia*, *Schima*, *Pyrenaria*, *Anneslea* und *Tetramerista  $\pm$  weit im Gebiet verbreitet, die anderen hingegen auf ganz beschränkte Gebiete angewiesen sind: *Stereocarpus* und *Piquetia* auf Indochina, *Hartia* auf Yunnan und*



*Tutcheria* auf Süd-China. Sehr eigenartig ist das Vorkommen eines Vertreters der sonst nur im tropischen Asien weit verbreiteten Gattung *Adinandra* auf der Insel St. Thomé an der Westküste Afrikas (*A. Mannii*). Die östlichsten Ausstrahlungen der indo-malayischen Typen finden sich auf den Fidji- und Samoa-Inseln, sowie auf Hawai (hier *Eurya sandwicensis* endemisch). In neuester Zeit ist auch eine Art der Familie für Queensland angegeben worden. Afrika ist sehr arm an *T.*: Außer der oben genannten *Adinandra*-Art ist nur noch *Asteropeia* mit 7 Arten auf Madagaskar endemisch und *Visnea Mocanera* auf die Kanaren und Madeira beschränkt. Neuerdings wurde auch ein Vertreter der Familie, *Ternstroemia africana*, auf dem afrikanischen Festlande selbst (Angola) gefunden.

**Paläobotanisches.** Gut erhaltene Blüten von *Stewartia Kewalewski* Casp. sind in Mitteleuropa im Bernstein des Samlandes gefunden worden. Für identisch mit *S. monadelphæ* Sieb. et Zucc. werden Blattreste gehalten, die in dem Pliocän Japans gesammelt wurden. Im niederrheinischen Miozän sind Früchte erhalten, die auffallend mit den Früchten von *Visnea Mocanera* L. übereinstimmen. Nur in Blattresten liegt *Ternstroemia* aus der Kreide Böhmens und dem österreichischen Tertiär in mehreren, allerdings zum Teil zweifelhaften Formen vor. Ferner sind im mittleren Tertiär Frankreichs und der Provinz Sachsen Blätter erhalten, die stark an *Eurya* erinnern.

Im unteren Eozän des südöstlichen Nordamerika hat Berry verschiedene Blattabdrücke, die den Blättern der heutigen *T.* sehr ähnlich sehen, gefunden und darauf die Gattung *Ternstroemites* mit 4 Arten begründet. Nach Berry gehören wohl ziemlich sicher die von Newberry (in The Flora of Amboy clays [1896] 104) als *Celastrorhynchium grandifolium* beschriebenen Blätter aus der Raritan Formation von New Jersey zu den *T.* und wahrscheinlich zur Gattung *Ternstroemites*.

Wenn auch diese paläontologischen Angaben noch sehr dürftig sind und wohl zum Teil nur mit großer Vorsicht aufgenommen werden dürfen, so geht doch daraus hervor, daß die *T.* — und zwar zum mindesten einige Gattungen derselben — in früheren Zeitperioden weiter verbreitet waren, als es heute der Fall ist. Ohne Zweifel ist der Familie ein hohes Alter beizumessen (Warburg), wie sich aus ihrer zerstückelten Verbreitungsweise, ihrem Vorkommen auf alten Landbrocken wie Madagaskar und ebenso aus der Gattungsgemeinschaft Amerika-Asien ergibt. Auch die morphologischen Tatsachen sprechen dafür.

**Verwandtschaftliche Beziehungen.** Die große Verschiedenheit im Blütenbau der *T.* ergibt viele scheinbare Beziehungen zu einigen voneinander weit abstehenden Familien; als unangenehme Folge hiervon hat sich mit der Zeit eine ganz unnatürliche Auffassung von der Stellung und Zusammensetzung dieser Familie herausgebildet. Es ist das Verdienst Baillons und vor allem Szyszyłowicz, die noch bei Bentham et Hooker so heterogene Familie durch Ausscheiden einer großen Zahl von Gattungen (vgl. in E. P. 1. Aufl. III, 6 [1893] 179) zu einer ziemlich natürlichen Verwandtschaftsgruppe gemacht zu haben, in der die *Camellieae* und *Ternstroemieae* eine in sich geschlossene Reihe, den Grundstock der Familie, bilden. Es fragt sich nur, ob die von Szyszyłowicz noch bei den *T.* belassenen Gruppen der *Bonnetieae*, *Asteropeieae* und *Pelliciereae* sowie die später hinzugekommenen *Tetrameristeae*, die in neuerer Zeit verschiedentlich (Pitard, Beauvisage, Hallier) Gegenstand eingehenderer Untersuchungen gewesen sind, tatsächlich hierher gehören.

Die *Bonnetieae*, die in mancherlei Beziehung eine Sonderstellung unter den *T.* einnehmen, zeigen in ihrer Morphologie und Anatomie auffallende Analogien zu den *Kielmeyeroideae* unter den *Guttiferae*, unterscheiden sich jedoch vor allem durch das Fehlen von Sekretgängen. Man dürfte daher wohl nicht fehlgehen, sie als ein Verbindungsglied zwischen den *T.* und *Guttiferae* anzusehen, das vielleicht, wie Beauvisage vorschlägt, zu einer eigenen Familie erhoben werden könnte. — Die Gattung *Asteropeia*, die Szyszyłowicz als einen Übergangstypus zu den *Chaenac.* ansieht, weicht in ihrer Anatomie ziemlich stark von den *T.* ab. Pitard und Beauvisage betonen die anatomischen Analogien mit den *Homalieae* unter den *Flacourtiac.*, besonders mit *Homalium*, und halten daher *Asteropeia* für den Vertreter einer eigenen etwas abnormen Tribus der *Flacourtiac.*, während Hallier die Gattung ebenso wie die *Bonnetieae* unter seinen *Linac.* aufnimmt. Unseres Erachtens weicht *Asteropeia* vor allem im Bau des Ovars zu stark von den *Flacourtiac.* ab, um ihre Stellung inner-

halb dieser Familie selbst zu rechtfertigen. Sie scheint dagegen eher intermediär zwischen den *T.* und *Flacourtiac.* zu stehen, so daß es vielleicht das beste wäre, sie als eine eigene kleine Familie mit derartiger Stellung zu führen. — *Tetramerista* wurde früher mit oder ohne Vorbehalt zu den *Ochnac.* gestellt, bis Gilg auf die Unhaltbarkeit dieser Ansicht und gewisse Ähnlichkeiten mit den *T.* hinwies. Neuerdings stellte Hallier die Gattung als den Vertreter einer eigenen Tribus zu den *Marcgraviac.*, wodurch die Natürlichkeit dieser Familie stark beeinträchtigt werden würde. *Tetramerista* scheint jedenfalls in der Gattung *Pelliciera* ihren nächsten Verwandten zu haben. — *Pelliciera* selbst stellt nach Baillon, Szyszyłowicz und Beauvisage eine abweichende Tribus der *T.* dar, die gewisse Anklänge an die *Marcgraviac.* zeigt und wohl ohne Zweifel zu diesen hinüberleitet. Der Gattung fehlen jedoch die Sekretgänge der *Marcgraviac.* Jedenfalls sind, worauf auch die anatomischen Merkmale hinweisen, die *T.* mit den *Marcgraviac.* nahe verwandt. Auch in dem neuerdings von Hutchinson (in Kew Bull. [1924] p. 128) veröffentlichten System kommt dies zum Ausdruck.

Die *Bonnetieae*, *Asteropeieae*, *Tetrameristeae* und *Pelliciereae* sind demnach als Übergangsstufen zu den nächsten Familien zu betrachten. Ob man diese Gruppen nun zu eigenen Familien erhebt, wie es Beauvisage (a. a. O. [1920] 235, 256) zum Teil tut, oder ob man sie mit den eigentlichen *T.*, den *Camellieae* und *Ternstroemieae*, vereinigt, ist an und für sich für die natürliche Systematik ganz gleich. Das erstere Verfahren würde aber nur dazu führen, daß die Zahl der zu unterscheidenden Familien immer mehr und mehr anwachsen würde und dadurch die Übersichtlichkeit des natürlichen, phylogenetischen Systems beeinträchtigt würde. Ich wähle daher in der vorliegenden Bearbeitung aus diesen praktischen Gesichtspunkten heraus den zweiten Weg und belasse diese Gruppen innerhalb der Familie der *T.*

Bezüglich serodiagnostischer Untersuchungen mit dem Serum von *Camellia japonica* ist zu bemerken, daß Preuss (Dissert. 1917 p. 481) positive Reaktionen mit *Hypericum perforatum* beobachtet hat, während Kohz (Bot. Archiv 3 [1923] 51, 54) solche mit *Pisum*, *Philadelphus* und *Hamamelis* erzielte. Jedenfalls gehören nach Mez und Preuss (Beitr. Biolog. d. Pfl. 12 [1910] 349) die *Guttiferae*, *Ochnac.* und *Theac.* auch serologisch mit Sicherheit zusammen. Bezüglich der Nachprüfung dieser Ergebnisse vgl. Raeder in Bot. Archiv 7. (1924) 30–34.

Aus der Familie auszuschneiden ist die Gattung *Trematanthera* F. v. Muell., die nach Diels in Engl. Bot. Jahrb. 57 (1922) 447, 459 als Synonym zu *Saurauja Dufaurii* (F. v. Muell.) Diels zu ziehen ist. Sicherlich keine *T.* ist *Nesogordonia* Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris (1886) 555, 563, die nach Pitard »organes gommifères« besitzt (in Act. Soc. Linn. Bordeaux 58 [1903] Cpt. Rend. Sc. 51). Hallier in Beih. Bot. Cblb. 39, I [1921] 150 stellt die Gattung zu seinen *Linac.* Auch Beauvisage (a. a. O. [1920] 430), beschäftigt sich mit dieser noch wenig bekannten Gattung. — *Microsemma* Labill. ist eine *Flacourtiac.*, *Trimenia* Seem. eine *Monimiac.* und *Sladenia* Kurz eine fragliche *Actinidiac.* Die sehr eigenartige Gattung *Medusagyne* Baker zeigt einen derart abweichenden Blütenbau, daß sie als Vertreter einer eigenen Familie aufzufassen ist.

**Verwendung.** Die wichtigste Nutzpflanze der *T.* ist der Teestrauch, dessen Blätter infolge ihres Koffeingehaltes zu dem anregenden Teegetränk benutzt werden. Eine größere Anzahl Arten aus fast allen Gattungen liefert ferner ein meist sehr hartes und dauerhaftes, oft schön gemasertes und gefärbtes Holz, das aber selten größere Maße erreicht. Der Nutzen der Familie beruht außerdem auf dem Ölgehalt der Samen einiger *Camellia*-Arten und auf dem Gerbstoffgehalt der Rinde oder auch Wurzel mehrerer Arten. Näheres siehe bei den einzelnen Gattungen.

### Einteilung der Familie.

Folgende Gattungen sind durch einzelne etwas aus dem Rahmen der Familie herausfallende Merkmale leicht kenntlich:

*Anneslea*, *Visnea* durch das halbunterständige Ovar.

*Pyrenaria* durch die Steinfrucht.

*Tetramerista* durch die vollkommene Vierzähligkeit der Blüten.

*Pelliciera* durch die sehr großen Vorblätter, die so lang oder länger als die Blüten sind.

## Bestimmungsschlüssel.

- A. Stam. in unbestimmter Zahl,  $\infty$  — mehrere, niemals haplostemon.
- a. Kelch und Krone dachig, sich nicht flügelartig vergrößernd; Blüten einzeln blattachselständig oder zu 1—4 an axillären Kurztrieben oder in verkürzten Trauben.
- $\alpha$ . Frucht eine lokulizide Kapsel, seltener eine Steinfrucht; Antheren meist beweglich angeheftet; Embryo  $\pm$  gerade oder Würzelchen umgebogen
- I. *Camellieae*.
- I. Same ungeflügelt, bisweilen häutig umrandet; Kapselfrucht; Sep. ungleich groß und allmählich in die Blumenkrone übergehend . I. 1. *Camelliinae*.
1. Frucht nur von oben her aufspringend, mit bleibender Kolumella.
- \* Ovar mit 5—6 nur an der Basis verwachsenen Karpellen, Griffel daher stets frei, scharf abgesetzt, Indochina . . . . . 1. *Piquetia*.
- \*\* Ovar mit 3—6 vollständig verwachsenen Karpellen; Griffel frei oder  $\pm$  verwachsen.
- + Frucht lange unaufgesprungen bleibend, 5fächerig, Indochina
2. *Stereocarpus*.
- ++ Frucht sofort nach der Samenreife aufspringend.
- Pet. häutig, Fruchtklappen 3—4, nicht abfallend, tropisches und subtropisches Asien . . . . . 3. *Camellia*.
- Pet. lederig, Fruchtklappen 3—6, abfallend, China
4. *Tutcheria*.
2. Kapsel nur von oben her aufspringend, ohne Kolumella, Nordamerika, Ostasien . . . . . 5. *Stewartia*.
3. Kapsel von oben her lokulizid und von unten her septizid aufspringend, mit bleibender Kolumella, südliches Nordamerika . . . 6. *Franklinia*.
- II. Same an der Spitze mit häutigem Flügel und Kapselfrucht, oder Same ungeflügelt und Steinfrucht; Sep. fast stets ungleich groß und allmählich in die Blumenkrone übergehend . . . . . I. 2. *Gordoniinae*.
1. Kapselfrucht länglich.
- \* Griffel 3—10, frei, oder Narben sitzend und frei, tropisches Asien und Amerika . . . . . 7. *Laplacea*.
- \*\* Griffel verwachsen mit 3—5 teiliger Narbe, Nordamerika, tropisches und subtropisches Asien . . . . . 8. *Gordonia*.
2. Steinfrucht, Griffel frei oder verwachsen, tropisches Asien
9. *Pyrenaria*.
- III. Same fast rinsherum geflügelt; Kapselfrucht; Sep. klein und von der Blumenkrone deutlich abgesetzt . . . . . I. 3. *Schiminae*.
1. Filamente nur am Grunde verwachsen, Frucht rundlich, Endosperm 0 oder dünn, tropisches Asien . . . . . 10. *Schima*.
2. Filamente bis zu halber Höhe verwachsen, Frucht zugespitzt, Endosperm reichlich, China . . . . . 11. *Hartia*.
- $\beta$ . Frucht eine Beere oder Schließfrucht, nicht regelmäßig aufspringend; Antheren meist beweglich; Embryo hufeisenförmig gekrümmt bis seltener fast gerade . . . . . II. *Ternstroemieae*.
- I. Blüten stets einzeln, axillär; Sep. und Pet. opponiert; Blätter spiralig angeordnet . . . . . II. 1. *Ternstroemiinae*.
1. Ovar oberständig, tropisches Asien und Amerika, 1 Art im tropischen Westafrika . . . . . 12. *Ternstroemia*.
2. Ovar halbunterständig, tropisches Asien . . . . . 13. *Anneslea*.
- II. Blüten meist zu 1—4 an axillären Kurztrieben oder in verkürzten Trauben; Sep. und Pet. alternierend; Blätter (stets ?) abwechselnd 2reihig stehend
- II. 2. *Adinandrinae*.
1. Stam. in mehreren bis 2 Reihen angeordnet.
- \* Ovar oberständig, Samenanlagen je 20—100 von oben herabhängend, tropisches Asien und Afrika . . . . . 14. *Adinandra*.
- \*\* Ovar halbunterständig, Samenanlagen je 2—3, in der Mitte angeheftet, Mikronesien . . . . . 15. *Visnea*.

## 2. Stam. 1reihig angeordnet.

\* Samenanlagen je 10—60, in der Mitte angeheftet, Stam. 10—30, tropisches Asien und Amerika . . . . . 16. *Eurya*.

\*\* Samenanlagen in jedem Fach 2, von oben herabhängend, Stam. 10—12, Kolombia . . . . . 17. *Patascويا*.

b. Kelch dachig, Krone gedreht, sich nicht flügelartig vergrößernd; Blüten meist in 3— $\infty$  blütigen, langgestielten Infloreszenzen, seltener einzeln in den Blattachseln; Frucht eine septizide Kapsel . . . . . III. *Bonnetieae*.

a. Ovar 3fächerig, Kapsel von der Spitze her aufspringend, tropisches Südamerika . . . . . 18. *Bonnetia*.

$\beta$ . Ovar 5fächerig, Kapsel vom Grunde her aufspringend.

I. Blüten einzeln, axillär; Sep. und Stam. hinfällig; Nährgewebe fleischig, tropisches Asien . . . . . 19. *Ploiarium*.

II. Blüten in 3— $\infty$  blütigen Infloreszenzen; Sep. und Stam. bleibend; Nährgewebe 0, tropisches Südamerika . . . . . 20. *Archytaea*.

c. Kelch und Krone dachig, der erstere zur Fruchtzeit sich flügelartig vergrößernd; Blüten in Rispen; Frucht nicht aufspringend . . . . . IV. *Asteropeieae*.

Einzige Gattung, Madagaskar . . . . . 21. *Asteropeia*.

B. Stam. stets haplostemon, 5 oder 4, den Sep. opponiert.

a. Blüten 4zählig, in langgestielten Infloreszenzen; Frucht 4samig, beerenartig; Sklereiden fehlen . . . . . V. *Tetrameristae*.

Einzige Gattung, Indo-Malayisches Gebiet . . . . . 22. *Tetramerista*.

b. Blüten 5zählig, einzeln axillär; Frucht eine 1samige Beere; Kristalle in Form von Raphiden . . . . . VI. *Pelliciereae*.

Einzige Gattung, Kolombia, Panama . . . . . 23. *Pelliciera*.

Trib. I. *Camellieae*.

DC., Prodr. I. (1824) 529. — (*Gordoniae* Benth. et Hook., Gen. plant. I. [1862] 185. — *Theae* Baillon, Hist. d. Plant. IV. [1873] 252; Szysz. in E. P. 1. Aufl. III; 6 [1893] 181.)

Kelch und Krone dachig. Zahl der Stam. unbestimmt,  $\infty$ , mehrreihig angeordnet; Antheren meist beweglich. Frucht mehrsamig, eine lokulizide Kapsel, seltener eine Steinfrucht. Nährgewebe 0 oder spärlich; Embryo gerade, oder das Würzelchen umgebogen; Keimblätter groß, oft gefaltet, so lang oder meist länger als das Würzelchen. — Bäume oder Sträucher mit meist einzeln in den Blattachseln, selten an Kurztrieben stehenden Blüten.

I. 1. *Camellieae* — *Camelliinae*.

(*Stuartieae* et *Théinieae* Choisy in Mem. Soc. Phys. Genève 14 [1855] 135. — *Camellies* Pitard in Act. Soc. Linn. Bordeaux 57 [1902] Cpt. Rend. Sc. 52.)

Blüten oft noch spirozyklisch, mit ziemlich großen und allmählich in die Pet. übergehenden Sep.; Blütenstiele meist kurz. Kapselfrucht mit fast stets vorhandener, stehbleibender Kolumella; Samen ungeflügelt, bisweilen häutig umrandet.

1. *Piquetia* Hallier in Beih. Bot. Clbl. 39, II (1921) 162. (*Thea* Sekt. II: *Piquetia* Pierre, Flor. Cochinchin. 8 [1887] tab. 119.) — Blüten zwitтерig mit emporgewölbtem Blütenboden. Sep. 5, groß und breit, am Rande gewimpert, ausdauernd. Pet. meist 7, fleischig und nur am Rande häutig, außen behaart. Stam. in 6—7 Reihen stehend; Filamente lang, die der beiden äußeren Reihen am Grunde den Pet. angeheftet; Antheren länglich mit in eine kurze Spitze vorgezogenem Konnektiv. Ovar aus 5—6, nur an der Basis verwachsenen Karpellen bestehend; die Fächer stark vorgewölbt mit je 2 hängenden anatropen, mit der Mikropyle nach oben und außen gerichteten Samenanlagen. Griffel 5—6, bis zur Basis frei, vom Ovar scharf abgesetzt und am Grunde keulig verdickt, gerade und nur am Ende zurückgebogen. Frucht groß, kugelig und etwas niedergedrückt, fachspaltig; Perikarp dünn, fast holzig; Kolumella sehr dick und kurz, holzig und an der Spitze abgestutzt. Samen in jedem Fach 2, am Nabel etwas eingedrückt und seitlich meist abgeflacht mit dicker, brüchiger Samenschale; Nährgewebe 0. Kotyledonen groß, plankonvex, das Würzelchen voll-

kommen einhüllend. — Kleiner, buschiger, 1–5 m hoher Baum; Blätter kurzgestielt, sehr groß, 30–50 cm lang und 7–13 cm breit, am Grunde abgerundet oder fast herzförmig, dick, jederseits mit 40 Seitennerven. Blüten purpurn, an dicken Blütenstielen, seitenständig, selten einzeln, meist zu 2–5. Vorblätter 7–3, lederig, gewimpert, hinfällig.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Pierre, a. a. O. — Kochs in Engl. Bot. Jahrb. 27 (1900) 590. — Pitard in Lecomte, Flor. Indochine I. (1910) 347. — Cohen Stuart in Bull. Jard. Bot. Buitenzorg. III. 1. (1919) 239, 241. — Hallier, a. a. O.

Einzige Art *Piquetia Piquetiana* (Pierre) Hallier in Indochina. Das harte Holz wird zum Wagenbau benutzt.

**2. Stereocarpus** Hallier in Beih. Bot. Cibl. 39, II (1921) 162 (*Thea* Sekt. IV: *Stereocarpus* Pierre, Flor. Cochinch. 8 [1887] t. 118). — Blüten zwittrig. Sep. 5, lederig, am Rande ausgezackt, in die Vorblätter einerseits und in die Pet. andererseits übergehend, bleibend. Pet. 7, am Grunde verwachsen, auf beiden Seiten weichhaarig, hinfällig. Stam.  $\infty$ , in 11 Reihen stehend; Filamente lang, am Grunde den Pet. angewachsen und nur die der 1 oder 2 innersten frei bleibend. Antheren fast rundlich, viel kürzer als die Filamente. Ovar 5fächerig und 5furchig, mit je 3, selten je 4, in verschiedener Höhe inserierten, hängenden, mit der Mikropyle nach oben und innen gerichteten Samenanlagen; Griffel sehr lang, verwachsen, an der Spitze kurz 5spaltig, lange erhalten bleibend. Frucht kugelig, an der Spitze etwas flachgedrückt, an den Seiten gefurcht, lange unaufgesprungen bleibend. Samen oval, kantig mit dicker, fast brüchiger Testa; Nährgewebe 0; Kotyledonen plankonvex, mit etwas eingerollten Seiten, ölhaltig, Würzelchen kurz. — Bäume von 8–10 m Höhe, mit großen, kurzgestielten, lederartigen, gezähnten, am Grunde abgerundeten oder herzförmigen Blättern. Blüten groß, einzeln und terminal stehend, an sehr kurzen, mit Vorblättern dicht besetzten Blütenstielen. Vorblätter 7, die äußersten am Rande ausgezackt, hinfällig.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Pierre, a. a. O. — Kochs in Engl. Bot. Jahrb. 27 (1900) 390. — Pitard in Lecomte, Flor. Indochine I. (1910) 346. — Cohen Stuart in Bull. Jard. Bot. Buitenzorg. III. 1. (1919) 239, 241. — Hallier, a. a. O.

Einzige Art *Stereocarpus Dormoyanus* (Pierre) Hallier in Indochina und Laos, wo das harte Holz verwendet wird.

**3. Camellia\*** [L., Gen. ed. 1 (1737) 208] L., Spec. pl. ed. 1 (1753) 698 emend., Sweet, Hort. suburb. Lond. (1818) 157. — (*Thea* [L., Gen. ed. 1 (1737) 154] L., Spec. pl. ed. 1 [1753] 515. — *Tsia* Adans., Fam. II [1763] 450. — *Tsubaki* Adans., ibid. 399. — *Calpandria* Blume, Bijdr. [1825] 178. — *Theaphylla* Raf. in Loudon, Gard. Magaz. VIII [1832] 246. — *Sasanqua* Nees in Flora IV [1834] Literaturber. 144. — *Desmitus* Raf., Sylva Tellur. [1838] 139. — *Drupifera* Raf., ibid. 140. — *Kemelia* Raf., ibid. 139. — *Kalpandria* Walp., Rep. I [1842] 435. — *Salceda* Blanco, Fl. Filip. ed. 2 [1845] 374.) — Blüten zwittrig. Sep. 5–7, selten bis  $\infty$ . Pet. ebenfalls 5–7, selten  $\infty$ , am Grunde miteinander verwachsen. Stam.  $\infty$ , in mehreren Reihen angeordnet; die Filamente der äußeren nur am Grunde oder fast bis zu den Antheren in eine Röhre verwachsen und außerdem den Pet. angeheftet, die innersten 5, selten 10–15 frei; Antheren beweglich, extrors mit dickem, am Ende öfters zugespitztem Konnektiv. Ovar 3 bis 4fächerig; Samenanlagen in jedem Fache 4–6, in zwei Reihen angeordnet, fast horizontal abstehend oder aufsteigend, anatrop, mit der Raphe sich berührend; Griffel verwachsen, mit 3–4 freien Narben, seltener 3–4 freie Griffel. Frucht eine fachspaltige, holzige Kapsel mit einer bleibenden Kolumella. Samen 1–3, seltener mehrere in jedem Fach, eiförmig bis kugelig, ungeflügelt, ohne Nährgewebe. Keimling gerade, mit dicken, reichlich fettes Öl und Proteinkörner, öfters auch etwas Stärke enthaltenden Keimblättern und mit nach oben gerichtetem Würzelchen. — Bäume oder Sträucher mit spiraligen oder abwechselnd 2 zeiligen, papierartigen bis meist lederigen, immergrünen Blättern an oberseits ausgehöhlten Stielen. Blüten groß, oder mittelgroß, oft schön gefärbt und wohlriechend, einzeln oder seltener zu 2–3 blattwinkelständig, gestielt und nickend oder aber sitzend und aufrecht. Vorblätter meist mehrere, 8–3.

\* Benannt nach G. J. Kamel (1661–1706) Jesuitenmissionar auf den Philippinen, der dort bereits 1693 die *Camellia japonica* beobachtete (vgl. Pritzel, Thesaur. Lit. Bot. [1872] 161).

Der Name *Thea* zuerst bei Kaempfer 1712.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Seemann in Transact. Linn. Soc. London 22 (1859) 337. — Pierre, Flor. For. Cochinchine 8 (1887) t. 119. — Kochs in Engl. Bot. Jahrb. 27 (1900) 577. — Pitard in Lecomte, Flor. Indochine I. (1910) 340. — Hayata, Icon. Plant. Formos. I. (1911) 89. — Dunn et Tutchner in Kew. Bull. Add. Ser. X (1912) 45. — Matsumura, Index Plant. Jap. II. (1912) 360. — Léveillé, Cat. Plantes du Yunnan. Le Mans (1916) 270. — Cohen Stuart in Meded. Proefst. v. Thee, Buitenzorg 40 (1916). — Cohen Stuart in Ann. Jard. Bot. Buitenzorg III. 1. (1919) 193. — Hayata, Icon. Plant. Formos. V. (1915) 10; VII (1918) 2; VIII (1919) 10. — Merrill in Philipp Journ. Sc. 13 (1918) 149. — Cohen Stuart in De Thee I (1920) 83 (nicht gesehen!) — Rehder in Journ. Arnold Arboret V. (1924) 238.

Bezüglich weiterer Arbeiten vgl. die Literaturzusammenstellungen bei Kochs und Cohen Stuart.

Etwa 40—45 Arten, meistens Vertreter der Gebirgswälder, einzelne sogar in einer Höhe von 1400—1700 m. Der natürliche Verbreitungsbezirk der Gattung erstreckt sich auf die tropischen und subtropischen Gegenden Südostasiens, von Ost-Bengalen durch Hinterindien und China bis nach Formosa und Japan, und auf den Sundainseln bis nach Java, Celebes und den Philippinen, und zwar von 40°—10° n. Br., sowie zwischen dem 75. und 140. Längengrad. Kultiviert gehen *C. sinensis* und *C. japonica* weit über diesen Bezirk hinaus.

Mit Ausnahme der wenig anerkannten Einteilung in 6 Sektionen durch Pierre (1887) wurde die Gattung bis auf Kochs (1900) in die beiden Sektionen *Euthea* und *Camellia* gegliedert. Durch das Hinzukommen zahlreicher neugefundener Arten sah sich jedoch in neuester Zeit Cohen Stuart (1916) veranlaßt, eine neue Gruppierung der Gattung vorzunehmen, der hier gefolgt werden soll. Es sind dabei die in einer mir nur in Maschinenschrift vorliegenden, jedoch noch nicht veröffentlichten „Revised determinate table“ (Cohen Stuart 1922) enthaltenen Verbesserungen und Richtigstellungen des Bestimmungsschlüssels von 1916 berücksichtigt worden.

Sekt. I. *Eriandria* Coh. Stuart. Filamente der Stam. bis  $\frac{2}{3}$  Höhe miteinander verwachsen, innen dicht behaart; Ovar und Griffel dicht behaart; Kelch bleibend; Blüten kurzgestielt.

A. Sep. lanzettlich, zugespitzt: *C. salicifolia* Champ. in Hongkong und Formosa. — B. Sep. eifg., stumpf. — a. Zweige und Blätter kahl: *C. caudata* Wall. in Assam, Burma und Hongkong; *C. Mairai* (Lév.) Melch. nom. nov. in Yunnan. — b. Junge Schößlinge und Blattunterseite behaart: *C. assimilis* Champ. in Südost-China, *C. gracilis* Hemsl. auf Formosa.

Sekt. II. *Calpandria* Pierre. Filamente vollkommen verwachsen, eine Röhre bildend, kahl; Ovar dicht behaart; Kelch bleibend; Blüten sitzend.

*C. lanceolata* (Bl.) Seem. (einschließlich *C. quiscosaura* (Korth.) Seem., *C. minahassae* Koord. und *C. montana* (Blanco) Seem.) in Siam, Java, Sumatra, Borneo, Celebes und auf den Philippinen.

Sekt. III. *Eucamellia* Coh. Stuart. Filamente  $\pm$  hoch verwachsen, kahl; Ovar im allgemeinen dicht behaart, Griffel kahl; Kelch abfällig; Blüten sitzend.

A. Sep. zugespitzt, behaart: *C. Edithae* Hance in Südost-China. — B. Sep. verkehrt-eifg., kahl oder seidenhaarig. — a. Ovar und Griffel kahl: *C. japonica* L. (einschließlich *C. hozanensis* Hayata und *C. Nakaii* Hayata) Kamellie, einheimisch in China, Japan, den Liukiu Inseln und Formosa, sonst überall als Zierpflanze kultiviert. — b. Ovar behaart, sonst der *C. japonica* sehr ähnlich. — a. Kelch behaart, Blüten rot: *C. reticulata* Lindl. mit dünnhäutigem Kelch in Süd-China, *C. shinkoensis* (Hayata) Coh. Stuart mit ziemlich dickem Kelch auf Formosa und *C. hongkongensis* Seem. mit holzigem Kelch in Cochinchina und Hongkong. —  $\beta$ . Kelch kahl, Blüten weiß: *C. speciosa* (Kochs) Coh. Stuart in West-China. — c. Ovar behaart, Habitus  $\pm$  von *C. japonica* abweichend. — a. Blätter ziemlich groß und dünn, lang zugespitzt; Blüten meist klein, weiß oder gelb. — I. Frucht unregelmäßig eingedrückt; 3 kurze, zurückgekrümmte Griffel: *C. iniquicarpa* Clarke in Ost-Bengalen. — II. Frucht rund oder dreikantig; Griffel 3, frei; Blüten gelblich: *C. tonkinensis* (Pitard) Coh. Stuart in Tongking mit behaarten Griffeln, *C. lutescens* Dyer in Ost-Bengalen mit kahlen Griffeln. — III. Frucht rund oder dreilappig; Griffel 3 oder 4,  $\pm$  verwachsen; Blüten weiß. — 1. Pet. ausgerandet: *C. drupifera* Lour. (einschließlich *Thea biflora* Hayata) in Bengalen, Burma, Indochina, Südchina und Formosa. *C. confusa* Craib in Siam und Süd-China. — 2. Pet. verkehrt-eifg.: *C. Crapnelliana* Tutch. in Hongkong. —  $\beta$ . Blätter meist lederartig; Blüten meist groß, weiß oder rot. — I. Pet. außen kahl, ausgerandet; Sep. kahl oder weichhaarig: *C. Sasanqua* Thunb. in Cochinchina, China, Japan und auf den Liukiu-Inseln, wohl auch in Ost-Bengalen, *C. Grijsii* Hance in Zentral-China. — II. Pet. außen  $\pm$  weichhaarig; Sep. weichhaarig. — 1. Pet. 1—2 cm lang, Blätter 4—5 cm lang: *C. tenuiflora* (Hay.) Coh. Stuart mit verkehrteifg. Pet., *C. brevistyla* (Hay.) Coh. Stuart und *C. gnaphalocarpa* (Hay.) Coh. Stuart mit am Ende ausgerandeten Pet. auf Formosa. — 2. Pet. 4 cm lang, Blätter 4,5—10 cm lang: *C. Pitardii* Coh. Stuart (= *C. speciosa* Pitard) in Yunnan.

Sekt. IV. *Theopsis* Coh. Stuart. Filamente nur gelegentlich zum Teil verwachsen, kahl. Ovar meist kahl, Griffel stets kahl. Kelch bleibend. Blüten kurz gestielt.

A. Sep. außen weichhaarig. — a. Ovar und Griffel behaart: *C. transarisanensis* (Hayata) Coh. Stuart (= *Thea parvifolia* Hayata) auf Formosa. — b. Ovar und Griffel kahl: *C. rosiflora* Hook. in China mit außen weichhaarigen Pet., *C. euryoides* Lindl. in China, Formosa und auf den Liukiu-Inseln mit kahlen Pet. — B. Sep. kahl, mit häutigem Rand. — a. Ovar weichhaarig: *C. punctata* (Kochs) Coh. Stuart in West-China. — b. Ovar kahl. — a. Blütenstiele 0,5—1 cm lang: *C. elongata* (Rehder et Wils.) Coh. Stuart mit aufrechten Blüten in Szechuan, *C. nokoensis* Hay. mit hängen-

den Blüten auf Formosa. —  $\beta$ . Blüten sitzend. — I. Blätter lanzettlich: *C. transnokoensis* Hay. mit eifg. oder rundlichen Pet. und kleinen Blättern auf Formosa, *C. cuspidata* (Kochs) Coh. Stuart mit ausgerandeten Pet. und ziemlich großen, starren Blättern in Zentral-China. — II. Blätter elliptisch: *C. lutchuensis* Ito auf den Liukiu-Inseln. — III. Blätter eifg. In Yunnan: *C. Forrestii* (Diels) Coh. Stuart mit bis 1 cm langen Pet., *C. Henryana* Coh. Stuart und *C. yunnanensis* (Pitard) Coh. Stuart mit 2—3 cm langen Pet., in Ost-China: *C. Costei* Lévl.



Fig. 61. *Camellia sinensis* (L.) O. Ktze. A Blütenzweig und Fruchtzweig. B Ein Same. C Eine junge Keimpflanze. D Eine junge Pflanze nach Entfernung der Keimblätter. E Das Gynäzeum und Andrözeum nach Entfernung eines Teiles der Stam. (A nach Rein; B—E nach E. P. 1. Auf. III. 6.)



In diese Sektion gehört wohl auch die bisher nur im Fruchtzustande bekannte *C. furfuracea* (Merr.) Coh. Stuart aus Süd-China mit mehlig bestäubten Früchten.

Sekt. V. *Thea* Coh. Stuart (= Sekt. *Euthea* Pierre). Filamente meist frei, kahl. Ovar  $\pm$  behaart, Griffel kahl. Kelch bleibend. Blüten lang gestielt.

A. Blätter stengelumfassend, Blüten purpurn, Ovar kahl: *C. amplexicaulis* (Pitard) Coh. Stuart in Tongking. — B. Blätter nicht stengelumfassend, Ovar weichhaarig: *C. sinensis* (L.) O. Ktze. (= *C. theifera* [Griff] Dyer bei Cohen Stuart) Teestrauch (Fig. 60 A, 61), wild im oberen Assam und in dem benachbarten Ober-Burma; *C. taliensis* (W. W. Sm.) Melch. nom. nov. und *C. podogyra* (Lév.) Melch. nom. nov. in Yunnan; *C. megacarpa* (Elm.) Coh. Stuart mit sehr großen, in jedem Fach 5 Samen enthaltenden Früchten auf den Philippinen.

Nutzen. Der Lieferant des überall bekannten Tees ist *Camellia sinensis* (L.) O. Ktze. (Fig. 61), der Teestrauch, ein immergrüner, aufrechter, buschig verzweigter Strauch, den man als Kulturgewächs nicht höher als  $1\frac{1}{2}$ —4 m werden läßt, während er wild wachsend baumförmig ist und eine Höhe von 6—15 und mehr Metern erreicht. Die kurzgestielten Blätter sind in der Jugend weißseidig behaart, in entwickeltem Zustande aber ganz kahl oder nur bei einigen Formen unterseits flaumig; ihre Form und Größe, Länge und Breite wechselt sehr stark von lanzettlich bis breitellipt., von sehr schmal- bis breitblättrig, von groß- bis kleinblättrig; auch der Blattrand sowie die Anzahl der meist stark hervortretenden Seitennerven variiert. Die Blüten, von der Größe unserer Kirschblüten, sind seitenständig, nickend, weiß oder schwach rosa gefärbt und von jasminartigem Wohlgeruch.

Als Heimat des Teestrauches gilt jetzt Ober-Assam und das benachbarte Ober-Burma; wild ist er ferner in Yunnan und auf der Insel Hainan gefunden worden. Von seiner Heimat ist der Teestrauch wohl zuerst nach China als Kulturpflanze gelangt und breitete sich dann nach Japan und nach anderen Ländern aus. Bereits um 300 n. Chr. wird der Tee in chinesischen Werken erwähnt, aber wohl erst vom 6. und 7. Jahrhundert an bürgerte sich der Teegenuß dort allgemein ein. Daß schon Jahrtausende v. Chr. der Tee in China bekannt war, wird zwar oft angenommen, ist jedoch nicht beglaubigt. In Japan wurde die Teepflanze 805, in Java erst 1826 und in Ceylon 1842 eingeführt. Nach Europa kam der Tee erst Ende des 16. Jahrhunderts und zwar zunächst als Arzneipflanze; in Deutschland tritt er zuerst als herba Theae, herba Schack im Jahre 1657 auf. In unserem Jahrhundert findet der Tee als Getränk mit Kaffee rivalisierend immer mehr Anerkennung, und sein Gebrauch nimmt von Jahr zu Jahr ganz enorm zu. Am stärksten ist das Teetrinken in den nördlichen Ländern von Europa und Amerika verbreitet, wo es zum täglichen Bedarf gehört.

Für den Welthandel kommt an erster Stelle China in Betracht, für das der Tee das wichtigste Ausfuhrprodukt darstellt, sodann Britisch Indien, Ceylon, Java und Japan mit Formosa. Auch in Natal, Süd-Brasilien und dem Kaukasus (Batum) wird der Tee mit Erfolg kultiviert, doch vielfach auf Kosten des Aromas seiner Blätter. Anbauversuche, aber ohne nennenswerte Resultate, sind weiter in Carolina, Texas, Kalifornien, Mexiko, Jamaika, Kamerun und Usambara, auf den Azoren, Mauritius, Bourbon, St. Helena, Borneo, Sumatra, den Philippinen und Fidji Inseln unternommen worden. In Europa gedeiht der Tee ganz gut in Portugal, Sizilien, Westfrankreich und im Tessin.

Der Teestrauch gedeiht schon in weniger fruchtbarem Boden, der vor allem tiefgründig und durchlässig sein muß, verlangt aber hier etwas Düngung. Ein hoher Humusgehalt des Bodens übt wohl einen günstigen Einfluß auf das Entstehen eines kräftigen Gewächses aus, hat aber so gut wie gar keinen Einfluß auf die Qualität des Produktes. Eine Luftfeuchtigkeit und möglichst gleichmäßige Verteilung der Niederschläge sind wünschenswert, längere Trockenperioden geradezu schädlich. Der Teestrauch wird aus Samen gezogen, die in Keimbeeten ausgelegt, seltener direkt in den Boden gebracht werden und unter günstigen Umständen in 5—6 Wochen keimen. Für die Teegärten bevorzugt man sonnige, trockene, bewässerungsfähige und nach Süden gerichtete Lagen und legt sie daher gern auf Bergen oder Abhängen von Hügeln, womöglich in Terrassen, an. Durch Ausbrechen der Mittelsprosse und rücksichtsloses Beschneiden, das der Teestrauch sehr gut verträgt, wird er möglichst niedrig gehalten ( $1\frac{1}{2}$ —4 m) und das Ausschießen vieler junger Zweige und damit eine reichliche Belaubung gefördert. Eine geringe Ernte, die sogenannte Vorernte, wird durch das häufige Kappen der Zweige erzielt. Beim Assamtee schon nach  $1\frac{1}{2}$  Jahren, beim chinesischen Tee erst vom 3. Jahre ab werden die Blätter 3—4 mal gebrochen. Die erste Ernte beginnt in China Mitte April, unmittelbar vor der Regenzeit, und liefert namentlich von jüngeren Sträuchern die feinsten Sorten; die zweite, sogenannte große Ernte wird im Mai bis Juni vorgenommen, die dritte im Juli und die vierte, nicht immer mögliche, im August. Die beiden letzten Ernten liefern nur einen Tee geringerer Qualität. Nach 8—10 Jahren werden die Sträucher ganz zurückgeschnitten und nach weiteren 4—5 Jahren dann eine neue Pflanzung angelegt. In Java hingegen pflückt man die jungen Blätter das ganze Jahr hindurch.

Das frisch gepflückte Teeblatt besitzt weder ein Aroma, noch würde es ein für unseren Gaumen genießbares Getränk liefern, erst durch die Zubereitung bekommt es den milden, angenehmen Geschmack.

Je nach der Art dieser Zubereitung unterscheidet man im Handel zwei Hauptsorten des Tees:

1. Der grüne Tee wird durch rasches Erhitzen der frischen Blätter unter fleißigem Umrühren in eisernen Pfannen über freiem Feuer erhalten. Nach diesem Rösten wird der Tee sofort gerollt und dann getrocknet. Die Blätter bilden kleine, kugelförmige bis länglichrunde Massen von mattgrünlicher Farbe, die man für den Export noch mit Berlinerblau, Indigo, Curcuma, Ton oder Gips bläulichgrün oder gräulichgrün färbt. Er gelangt wenig in den Ausfuhrhandel.

2. Der schwarze Tee verdankt seine Farbe einem Oxydationsprozeß, einer Zersetzung der Gerbstoffe, die darin besteht, daß man die zum Welken gebrachten und gerollten Blätter in Haufen aufrichtet und einige Zeit lang sich selbst überläßt. Dann erst setzt man sie zum Trocknen einer höheren Temperatur aus. Früher pflegte man in China und Japan diesen Tee, der aus unregelmäßig gestalteten, stielartigen Fragmenten besteht, noch zu parfümieren, was aber jetzt nur noch selten geschieht. Der schwarze Tee bildet weitaus die Hauptmenge des Fabrikates.

Eine dritte seltene Sorte, der gelbe Tee, der z. B. in Futschan hergestellt wird, besteht nur aus den Knospen mit höchstens noch einem, noch nicht aufgerollten Blatt. Er wird ohne Fermentieren im Schatten oder in der Sonne getrocknet.

In Rußland, Sibirien und Tibet kennt man noch eine weitere Sorte, den Ziegeltee, welcher bei der niederen Bevölkerung eine allgemeine Verwendung findet. Es ist dies ein Gemisch aller Abfälle der schlechteren Teesorten, von Bruchstücken der Blätter, von alten Blättern, Stengelteilen, Staub usw., das man in Tüchern 1—1½ Minuten lang über einem Eisengitter dämpft und dann in Ziegelform preßt. Er wird ausschließlich in China hergestellt.

Während man früher die vielen Formen des Teestrauches auf zwei verschiedene Arten (*Thea chinensis* und *T. assamica*) zurückzuführen suchte, ist man heute der Ansicht (vgl. Cohen Stuart), daß hier nur eine Stammart vorliegt, und erst dadurch, daß man die Teepflanze und ihre Samen von Assam und dann von China und Japan nach anderen Ländern in andere Klima- und Bodenverhältnisse gebracht hat, sowie durch Auslese und verschiedenartige Kultur sind die zahlreichen Varietäten, Formen, Rassen und Sorten entstanden, die oft in den Kulturen als buntes Gemisch auftreten und über deren Unterscheidung die Meinungen der Botaniker sehr stark differieren, zumal da fast jeder ein eigenes System aufgestellt hat. Den einzigen Weg, Ordnung in dieses Chaos zu bringen und nicht dem Zufall das Auffinden guter Sorten zu überlassen, hat Cohen Stuart betreten, indem er das Problem der Selektion auf eine wissenschaftliche Basis stellt.

Im Handel teilt man den Tee nach den Haupterzeugungsländern in 5 Gruppen ein, den Chinesischen, Japanischen, Indischen, Ceylon und Java-Tee. Eine weitere Scheidung findet dann statt in die schwarzen und grünen Tees, und diese zerfallen wiederum in eine große Anzahl Hauptsorten und in sehr viele Nebensorten (vgl. Kochs, Hartwig, Tschirch). China produziert sowohl grünen als auch schwarzen Tee, Japan hauptsächlich grünen und Ceylon fast nur schwarzen Tee, während Java und Indien nur wenig grünen Tee liefern.

Ein heißer Aufguß des echten Tees besitzt bekanntlich einen milden, angenehmen, Geruch und einen schwach bitteren, adstringierenden Geschmack. Der Tee darf aber nicht gekocht werden oder länger als 5—10 Minuten ziehen, sonst wird viel zu viel Gerbstoff gelöst, wodurch der Geschmack und die Wirkung des Tees stark benachteiligt wird. Sein wirklicher Nährwert ist ganz ohne Bedeutung, er hat nur eine nervenanregende Wirkung. Unter den Bestandteilen des Tees finden sich 3 von wesentlicher Bedeutung:

1. Alkaloide. Nachgewiesen worden sind die einander nahe stehenden Xanthin, Theophyllin, Theobromin, Adenin, Methylxanthin und Koffein. Das letztere übertrifft die übrigen an Menge ganz bedeutend, so daß man ihm die anregende Wirkung zuschreiben muß. Es wurde 1827 von Oudry aufgefunden, der es für einen dem Tee eigentümlichen Stoff hielt und Theein nannte; Mulder wies dann 1838 seine Identität mit dem Koffein nach. Der Sitz des Koffeins im Blatt ist das Mesophyll, während nur geringere Mengen sich im Mittelnerv, den Markstrahlen und Leptoparenchym finden, und die Epidermis frei davon ist. Der Gehalt an Koffein ist bei den einzelnen Teesorten usw. sehr schwankend und beträgt nach Du Pasquier 1,2—4,3%, im Durchschnitt wohl 2,5—3%, und zwar enthalten die jüngeren Blätter mehr als die älteren. Mit dem Wachstum des Teeblattes geht der Gehalt an Koffein jedoch nicht zurück, das Alkaloid wird also nicht verbraucht, sondern es findet eine beständige, wenn auch immer geringer werdende Zunahme statt. Gute Sorten pflegen reich an Koffein zu sein. Das Freiwerden des Alkaloids aus seiner Tannatverbindung geschieht bei der Bereitung des schwarzen Tees hauptsächlich durch das Welken und Rollen der Blätter, weniger durch das Fermentieren.

2. Gerbstoffe. Über die Natur dieses Stoffes herrscht noch wenig Klarheit. Der Gerbstoffgehalt ist beim Handelstee ebenfalls sehr wechselnd, von 7—25%. Die feineren Sorten haben den höchsten Gehalt, im Mittel 20%, die minderwertigen viel weniger, im Mittel 10—15%.

3. Ätherische Öle. Sie existieren in den frischen Blättern nicht, werden ausschließlich durch das Fermentieren frei, offenbar durch Hydrolyse aus glykosidischer Bindung, und bedingen den aromatischen Geruch des Tees. Das Teeöl enthält Methylalkohol, Methylsalicylat, Azeton und einen den Hauptanteil bildenden Alkohol. Der eigentliche Riechstoff ist unbekannt.

Die Asche beträgt 3—9 (meist 5—6)%, besteht zur Hälfte aus K<sub>2</sub>O und enthält Eisen, Mangan und bisweilen auch Kupfer.

Wie alle Nahrungs- und Genußmittel wird auch der Tee in großem Maßstabe gefälscht; so führt Hartwig 240 Teesurrogate auf. Man vermischt sehr oft den echten Tee mit anderen gerbstoffhaltigen Blättern, z. B. denen von Ahorn, Ehrenpreis, Esche usw., namentlich aber mit denen von *Epilobium angustifolium*, welche Pflanze zu diesem Zwecke in Rußland im großen kultiviert wird. Diese Verfälschungen sind aber leicht zu erkennen an der anderen Form der beigemengten fremden Blätter und durch mikroskopische Untersuchung derselben. Der Blattquerschnitt einer echten Tee-pflanze zeigt große, in das Gewebe hineinragende und oft strebepfeilerartig die Epidermis beider Seiten stützende Sklereiden (Fig. 59), die bei den anderen gewöhnlich beigemengten Blättern fehlen. Andere Verfälschungen, wie Färbung und Verminderung der Qualität durch den schon vorherigen Gebrauch des Tees, sind sehr leicht auf chemischem Wege zu eruieren. Ein guter Tee soll nach Eder enthalten: 1. nicht unter 30% im Wasser Lösliches; 2. mindestens 7% Gerbstoff; 3. nicht mehr als 6,4% Asche; 4. nicht weniger als 2% im Wasser lösliche Aschenbestandteile. Weniger von 1, 2, 4 deutet auf gebrauchte Teeblätter hin, mehr von 3 auf Fälschung mit mineralischen Bestandteilen.

Über die Krankheiten des Teestrauches vgl. Bernard in Bull. Dep. Agricult. Buitenzorg Nr. XXIII (1909) 1—148 (hier auch weitere Literaturangaben!) sowie Nr. XL (1910) 1—48.

Die Samen von *C. Sasanqua* liefern das Teesamenöl oder Sasanquaöl des Handels, das dem Olivenöl ähnlich und gelb gefärbt ist. Es wird durch Trocknen, Zermahlen, Dämpfen und nachheriges Auspressen der Samen gewonnen und in China als Speiseöl, Brennöl und in der Seifenfabrikation, in Japan vorzugsweise als Haaröl verwendet. — Die Samen von *C. japonica* liefern das in Japan von den Uhrmachern als feines Schmieröl, dann als Haaröl und bisweilen auch als Speiseöl Verwendung findende Tsubakiöl. Gleichfalls fettes Öl wird aus den Samen von *C. drupifera* in China und auch von *C. sinensis* gewonnen; das letztere hat jedoch für die Produktion im großen keine Bedeutung, da bei der Kultur des Tees die Fruchtbildung meist verhindert wird.

Das sehr dichte, harte Holz von *C. japonica* und von *C. Sasanqua* wird in Japan und China zuweilen in der Tischlerei, meist aber als vortreffliches Brennholz verwendet; das harte aber biegsame Holz von *C. sinensis* in Indochina zum Wagenbau und bei der Herstellung von Pflügen.

Angeblieh werden die in den Teeplantagen bei dem Rückschnitt der Sträucher gewonnenen Zweige auch zu feineren Korbarbeiten benutzt.

4. *Tuteheria* Dunn in Journ. of Bot. 46 (1908) 324. — Blüten zwittrig. Sep. 9—11 in 2—3 Reihen stehend, lederig und dicht seidenhaarig, in die Pet. übergehend. Pet. 5, breit, lederig. Stam. sehr  $\infty$  in 5—8 Reihen angeordnet, ihre Filamente mit den Pet. am Grunde  $\pm$  zu einem Ring vereint; die Filamente der 2 inneren Reihen im unteren Teile verdickt. Ovar 3—6fächerig, in jedem Fach mit 2—5 Samenanlagen. Griffel 3—6, fast bis zur Spitze vereint mit gestutzten Narben. Frucht eine kugelige, holzige, lokulizid mit 3—6 abfallenden Klappen aufspringende Kapsel mit bleibender Kolumella. Samen in jedem Fach 2—5, zusammengedrückt-eif., verschieden kantig, aber ungeflügelt, mit knochiger Testa; Nährgewebe 0; Embryo gerade mit längsgefalteten Kotyledonen und kurzem, abwärts gerichtetem Würzelchen. — Mittelhoher Baum mit wechselständigen, lederigen und immergrünen, gekerbten Blättern; Blüten groß, weiß, an kurzen Stielen achselständig.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Champion in Transact. Linn. Soc. 21 (1850) 111. — Seemann in Bonplandia 6 (1858) 276. — Seemann in Transact. Linn. Soc. 22 (1859) 343. — Benth. Flor. Hongkong. (1861) 30. — Dunn a. a. O. — Dunn, in Journ. of Bot. 47 (1909) 197. — Dunn und Tutch. in Kew Bull. Add. Ser. X. (1912) 45.

2 Arten in Süd-China: *T. spectabilis* (Champ.) Dunn (= *Camellia spectabilis* Champ. = *C. reticulata* Benth. vix Lindl.) in Hongkong und der Provinz Kwangtung, und mit kleineren Blättern *T. microcarpa* Dunn, ebenda und in Fokien.

5. *Stewartia* [L. in Act. ups. (1741) 79] L., Spec. pl. ed. 1 (1753) 698. — (*Malachodendron* Mitch. in Acta Acad. nat. cur. [1748] App. 216. — *Stewartia* Catesb. ex Miller, Gard. Dict. ed. 6 [1752] App. 175. — *Cavanilla* Salisb., Prodr. [1796] 385. — *Stuartia* auct. — *Malachodendrum* Pers., Synops. II [1807] 260.) — Blüten zwittrig. Sep. 5, selten 6, groß und etwas ungleich, an der Basis verwachsen, bleibend. Pet. in gleicher Zahl, ganz am Grunde vereint, abfallend. Stam.  $\infty$ , ihre Filamente ganz am Grunde untereinander und mit den Pet. zu einem Ring verwachsen oder seltener ganz frei; Antheren intrors, beweglich. Ovar 5fächerig, in jedem Fach mit 2 nebeneinander stehenden, aufsteigenden und mit der Mikropyle nach unten und außen gewendeten Samenanlagen. Griffel 5, frei oder ganz verwachsen. Frucht eine holzige, fachspaltige, längliche Kapsel ohne Kolumella. Samen flach, mit oder ohne häutige Umrandung; Nährgewebe spärlich; Embryo gerade, mit blattartigen, flachen, ovalen Kotyledonen und gleichlangem, nach unten gerichtetem Würzelchen. — Bäume oder

Sträucher mit abfallenden, dünnhäutigen, oft behaarten Blättern. Blüten groß, kurz gestielt oder sitzend, einzeln in den Blattachseln stehend, weiß oder rosa, mit 2 oder 3 bleibenden Vorblättern.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Siebold et Zuccarini, Flor. jap. 1. (1835) 181, tab. 96. — Gray, Gen. Flor. Americ. bor.-orient. Illustr. 2 (1849) 97, pl. 138, 139. — Maximowicz, Diagn. 1. (1867) 201. — Shirasawa, Iconograph. Essenc. Forest. Japan I (1900) tab. 73; II (1908) tab. 52. — Rehder et Wilson in Sargent, Plant. Wilson. 2. (1915) 395.

6 Arten, davon 2 im östlichen Nordamerika und 4 in Ostasien.

Sekt. I. *Dyalistyla* Szysz. (*Malachodendron* Cav.). Ovar mit 5 getrennten Griffeln; Samen mit häutiger Umrandung: *S. pentagyna* (Dunn) L'Hérit., in Virginia.

Sekt. II. *Systyla* Szysz. Griffel verwachsen, Samen nicht häutig umrandet. — A. Filamente frei, Blätter unterseits kahl: *S. serrata* Maxim. in Japan. — B. Filamente am Grunde verwachsen, Blätter unterseits  $\pm$  behaart. — a. Vorblätter 2, blattartig und krautig, so lang oder länger als die Sep. — a. Kapsel klein, 8—9 mm breit; Sep. seidig-behaart: *S. monadelphæ* Sieb. et Zucc. in



Fig. 62. *Stewartia Malachodendron* L. A Habitusbild. B Längsschnitt durch das Ovar (vergr.). C Stam. am Grunde verwachsen (vergr.). D Frucht (nat. Gr.). E Querschnitt durch die Frucht. F, G Längsschnitt und Querschnitt durch den Samen. (Nach Asa Gray und Baillon.)

Japan. —  $\beta$ . Kapsel groß, 2 cm breit; Sep. fast kahl oder am Grunde weichhaarig: *S. sinensis* Rehder et Wils. in Zentral-China. — b. Vorblätter lederig, viel kürzer als die Sep. — a. Vorblätter 2; Kapsel länger als die länglichen und außen weichhaarigen Sep.: *S. Malachodendron* Linn. (*S. virginica* Cav.) (Fig. 62) in Karolina und Virginia. —  $\beta$ . Vorblätter 3; Kapsel ebenso lang wie die rundlichen und außen stark-seidig behaarten Sep.: *S. pseudocamellia* Maxim. in Japan.

Für eine früher weitere Verbreitung der Gattung spricht eine im Bernstein Mitteleuropas, Samland, gefundene und gut erhaltene Blüte von *Stewartia*.

Nutzen. Das schön gemaserte Holz von *S. monadelphæ* wird in Japan zu Drechslerarbeiten usw. verwendet. Ebenfalls Nutzholz liefert *S. pseudocamellia*.

6. *Franklinia* Bartr. ex Marshall, Arbust. americ. [1785] 48. — (*Franklina* J. F. Gmel., Syst. 2 [1791] 810. — *Michauxia* Salisb., Prodr. [1796] 386. — *Lacathea* Salisb., Paradisus Londin. [1806] t. 56.) — Blüten zwitтерig. Sep. 5, fast rundlich, bleibend. Pet. 5, hinfällig. Stam.  $\infty$ , mit verlängerten und am Grunde den Pet. angehefteten Filamenten und introrsen Antheren. Ovar niedrig und gefurcht, 5fächerig mit je 6—8 an dicker axiler Plazenta dachig angeordneten Samenanlagen; Griffel 1, sehr lang und dünn, hinfällig, mit 5lappiger Narbe. Frucht eine holzige, kugelige Kapsel mit bleibender Kolumella, von oben her bis über die Mitte lokulizid

mit 5 Klappen und von unten her bis fast zur Mitte septizid aufspringend; Samen dicht gelagert und daher kantig, in jedem Fach 6—8 oder durch Abort weniger, mit ungeflügelter Testa und dünnem Nährgewebe. Embryo gerade mit dicken und fleischigen, gefalteten, und Proteinstoffe sowie viel fettes Öl enthaltenden Kotyledonen. — Bäume mit sommergrünen, krautigen, kurzgestielten, unterseits weichhaarigen und im Herbst vor dem Abfallen scharlachrot werdenden Blättern. Blüten groß, weiß, an kurzen, dicken Stielen einzeln in den Blattachseln stehend, mit 2 kleinen und hinfalligen Vorblättern.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Marshall, Catal. Arbres Amér. (1788) 74. — Gray, Gen. Flor. Amer. bor.-orient. Illustr. 2. (1848) 101, pl. 141, 142. — Pitard in Act. Soc. Linn. Bordeaux 57 (1902) Cpt. Rend. Sc. 55. — Sargent, Manual Trees North-Americ. (1905) 679. — Schneider, Handb. d. Laubholzkunde II. (1907) 329.

Einzige Art: *F. Alatomaha* Bartr. ex Marsh. (= *Gordonia pubescens* L'Hérit. = *G. Altamaha* Sarg.) in Georgia am Altamahafluß 1790 wildwachsend aufgefunden und seitdem nur in der Kultur bekannt. In den östlichen Vereinigten Staaten, nördlich bis Philadelphia oft angepflanzt und gelegentlich auch in West- und Zentral-Europa. Die Rinde wirkt adstringierend.

## I. 2. Camellieae — Gordoniinae.

(*Laplacées* et *Gordonites* DC., Prodr. I. [1824] 526, 527 [ausschließlich *Stewartia*]). — *Gordonites* et *Pyrenarites* Choisy in Mém. Soc. Phys. Genève 14 [1855] 135, 169 [ausschließlich *Schima*]. — *Haemocharidées* Pitard in Act. Soc. Linn. Bordeaux 57 [1902] Cpt. Rend. Sc. 52.)

Blüten oft noch spirozyklisch, mit ungleich großen und in die Pet. allmählich übergehenden Sep., selten Kelch klein und scharf differenziert. Blütenstiele fast ausnahmslos kurz. Kapselfrucht mit stehenbleibender Kolumella, Same nur an der Spitze mit einem häutigen Flügel versehen; nur *Pyrenaria* mit Steinfrucht und ungeflügeltem Samen.

7. *Laplacea* H. B. et K., Nov. Gen. et Spec. V (1821) 207, t. 461. — (*Haemocharis* Salisb., Paradisus Londin. 1 [1806], t. 56 [nomen nudum]. — *Lindleya* Nees in Flora 4, I [1821] 299. — *Wickstroemia* Schrad. in Götting. Gel. Anzeig. 1 [1821] 710. — *Closaschima* Korth. in Temminck, Verh. nat. Geschied. Bot. [1842] 139. — *Glossoschima* Walp., Rep. 1 [1842] 375). — Blüten meist monözisch: in den ♂ Blüten ein kleineres Ovar mit kürzerem Griffel und bald verkümmern den, bald anscheinend ziemlich gut entwickelten Narben; in den ♀ Blüten die Stam. mit kürzeren Filamenten und viel kleineren, tauben Antheren; einige Arten wohl mit zwittrigen Blüten. Sep. meist 5, groß, lederartig und außen seidig behaart, ungleich, von den Vorblättern allmählich in die Pet. übergehend, hinfällig oder bleibend. Pet. meist 5, an der Basis etwas verwachsen, oft von den Sep. nur wenig verschieden, meist petaloid gefärbt und außen weniger behaart, hinfällig. Stam. sehr ∞, in mehreren Reihen stehend; die Filamente der äußeren oder aller Stam. am Grunde ± verwachsen und den Pet. angeheftet; Antheren beweglich, extrors. Ovar 4—10 fächerig, meist behaart, in jedem Fache 4—∞ Samenanlagen mit der Mikropyle nach oben und innen gewendet; Griffel 3—10, kurz und frei oder Narben sitzend und frei. Frucht eine längliche, ± holzige, fachspaltige Kapsel mit bleibender Kolumella. Samen flach, an der Spitze längs der Raphe in einen langen, häutigen Flügel verlängert; Nährgewebe 0 oder spärlich; Embryo gerade mit dicken, fleischigen Kotyledonen und kurzem, nach oben gerichtetem Würzelchen. — Bäume oder Sträucher mit meist lederartigen ganzrandigen oder besonders gegen die Spitze zu gekerbten bis gezähnten, oft ungleichseitig ausgebildeten Blättern. Blüten kurz gestielt, mittelgroß, seltener groß, einzeln in den Blattachseln stehend, mit 2—5 hinfalligen Vorblättern.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Miquel, Flor. Ind. Bat. I. 2. (1859) 430 et Suppl. I. (1860) 189, 482. — Triana et Planchon in Ann. Sc. Nat. IV. 18 (1862) 268. — Miquel in Ann. Mus. Bot. Lugd. Bat. 4 (1868—69) 113. — Wawra v. Fernsee in Flor. Brasil. 12. I. (1886) 287. — Koorders et Valetton in Meded. Land's Plantent. 14 (1895) 296. — Urban in Engl. Bot. Jahrb. 21. (1896) 545. — Urban in Ber. d. d. Bot. Ges. 14. (1896) 51. — Brandegee in Univ. Calif. Publ. VI. (1915) 186. — Blake in Contrib. Gray Herb. n. s. Nr. 53 (1918) 36.

Bezüglich des Gattungsnamens vgl. Sprague in Kew Bullet. (1921) 175, in Journ. of Bot. 60 (1922) 53 und 61 (1923) 19. Siehe auch Fawcett and Rendle, ebenda 60 (1922) 363 und 61 (1923) 54.

26 Arten, davon 6 in Westindien, 12 in Mittel- und Südamerika von Mexiko bis Bolivia und Brasilien, 8 im Malayischen Archipel von Sumatra bis Borneo und Celebes.

I. Westindische Arten: **A.** Blätter ganzrandig: *L. Wrightii* Griseb. mit unterseits kahlen und *L. Curtyana* A. Rich. mit unterseits behaarten Blättern auf Kuba. — **B.** Blätter gekerbt oder stumpf gezähnt. — **a.** Ovarien 4–6fächerig, Griffel 4–6. — **a.** Adernetz unterseits ganz deutlich hervortretend, Blätter klein (2,5–4 cm lang) *L. alpestris* (Krug et Urb.) Dyer in Haiti und Santo Domingo. — **β.** Adernetz unterseits nur undeutlich hervortretend, Blätter größer (6–10 cm lang): *L. haematoxylon* (Sw.) Don und mit stark zottig-behaarten jungen Zweigen *L. villosa* (Macfard) Griseb. auf Jamaica. — **b.** Ovar 6–10fächerig, Griffel 6–10: *L. portoricensis* (Krug et Urb.) Dyer auf Puerto Rico.

II. Mittel- und südamerikanische Arten: **A.** Blätter zugespitzt mit etwas vorgezogener, nicht ausgerandeter Spitze, krautig, gleichseitig. — **a.** Blätter unterseits behaart: *L. camelliaefolia* Triana et Planch. auf den Anden Kolumbiens und *L. quinoderma* Wedd. auf den Anden von Peru und Bolivia. — **b.** Blätter unterseits kahl: *L. grandis* Brandeg. in Mexiko. — **B.** Blätter + stumpf, an der Spitze ausgerandet, ± lederartig, oft ungleichseitig. — **a.** Blätter ± verkehrt eif., gesägt oder gekerbt, oft nur gegen die Spitze zu. — **a.** Blätter gleichseitig: *L. tomentosa* (Mart. et Zucc.) Don in Brasilien. — **β.** Blätter ungleichseitig: *L. semiserrata* (Mart. et Zucc.) Cambess., eine polymorphe Art von Mexiko durch Kolumbien, Venezuela und Guyana bis Peru, Bolivia und Brasilien, *L. pulcherrima* Melch. spec. nov. in Peru mit großen, schönen Blüten und stark seidenhaarigen Sep., *L. pubescens* Planch. et Lindl. in Kolumbien mit unterseits weichhaarigen Blättern. — **b.** Blätter oblong, ganzrandig; Arten andin. — **a.** Blätter gleichseitig: *L. barbinervis* Moric. mit außen kahlem Kelch in Ecuador; *L. intermedia* Benth. in Kolumbien und Ecuador und *L. speciosa* H. B. et K. in Ecuador mit außen ± seidig behaartem Kelch. — **β.** Blätter ungleichseitig, Zweige weichhaarig: *L. symplocoides* Triana et Planch. in Kolumbien und mit unterseits weichhaarigen Blättern und großen Blüten *L. Raimondiana* (Weberb. et Gilg msc.) Melch. spec. nov. in Peru.

III. Malayische Arten: **A.** Blätter ± lederartig, stumpf oder mit etwas vorgezogener, stumpfer und ausgerandeter Spitze. — **a.** Blätter ± gekerbt, meist gegen die Spitze zu, Rinde graubraun oder grau. — **a.** Blätter unterseits ± kahl: *L. serrata* (Koord. et Valet.) Melch. in Java mit schmal lanzettlichen Blättern, *L. subintegerrima* Miq. auf Sumatra mit breiteren Blättern, *L. ovalis* (Korth.) Choisy Blätter mit einander genäherten Seitennerven auf Sumatra, Bangka und Biliton, *L. marginata* (Korth.) Choisy mit an den Zweigenden gehäuften Blättern in Borneo. — **β.** Blätter unterseits, besonders auf den Rippen angedrückt behaart: *L. aromatica* Miq. in Sumatra. — **b.** Blätter ganzrandig, Rinde schwärzlich: *L. buxifolia* Miq. mit sehr kurz gestielten und *L. vulcanica* Korth. mit länger gestielten Blättern auf Sumatra. — **B.** Blätter ± krautig, deutlich zugespitzt, kahl: *L. Sarasini* (Warbg. msc.) Melch. in Süd-Celebes mit ganzrandigen Blättern.

8. *Gordonia* Ellis in Phil. Transact. 60 (1770) 518, t. 11. — (*Lasianthus* [L. Syst. edit. 1 (1735)] Adans., Fam. 2 [1763] 398. — *Polyspora* Sweet, Hort. brit. [1826] 61. — *Antheischima* Korth. in Temminck, Verh. nat. Geschied. Bot. [1842] 137, t. 27. — *Carria* Gardn. in Calcutta Journ. Nat. Hist. 7 [1847] 7. — *Dipterospermum* Griff., Notul. 4 (1854) 564. — *Nabiasodendron* Pitard in Act. Soc. Linn. Bordeaux 57 [1902] Cpt. Rend. Sc. 54). — Blüten zwitterig mit leicht konvexem Rezeptakulum. Sep. 5, ungleich, oft allmählich in die Pet. übergehend, groß, an der Basis etwas verwachsen und am Rande gewimpert, nur selten bleibend, meist hinfällig. Pet. 5, frei oder an der Basis verwachsen, hinfällig. Stam. ∞ mit langen, am Grunde verwachsenen und der Blumenkrone anhängenden Filamenten oder seltener Filamente kürzer und am Grunde zu einem dicken, fleischigen, ringförmigen und tief 5-lappigen Wulst vereint; Antheren intrors, meist erst später beweglich. Ovar eif., 3–5–(selten 6)fächerig, in jedem Fach mit 8–4, zu je 2 nebeneinander stehenden, anatropen und hängenden Samenanlagen mit der Mikropyle nach oben und innen; Griffel 1, kurz oder lang mit 3–5 teiliger Narbe. Frucht eine längliche, fachspaltig aufspringende, holzige Kapsel mit bleibender Kolumella. Samen flach oder zusammengedrückt, ohne Nährgewebe; Testa im oberen Teile in einen ziemlich langen, häutigen Flügel verlängert; Embryo leicht gebogen mit flachen oder längs gefalteten, ovalen oder fast herzförmigen Keimblättern und kurzem, nach oben gerichteten Würzelchen. — Bäume oder Baumsträucher mit wechselständigen, sitzenden oder kurzgestielten, immergrünen und ± lederartigen Blättern. Blüten groß, einzeln, blattwinkelständig mit 2–5 abfälligen Vorblättern.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Gray, Gen. Flor. Americ. bor.-orient. Illustr. 2 (1849) 101, pl. 140, 141. — Hooker, Flor. Brit. Ind. 1 (1872) 290. — King, Mat. Flor. Malay. Penins. 1 (1890) 142. — Trimen, Handb. Flora of Ceylon 1 (1893) 110. — Pitard, a. a. O. — Sargent, Manual Trees North-Amer. (1905) 678. — Hemsley et Wilson in Kew Bullet. (1906) 453. — Pitard in Lecomte, Flor. Indochine 1. (1910) 347. — Rehder et Wilson in Sargent, Plant. Wilson. 2 (1915)



394. — Burkill in Journ. Str. Branch Roy. Asiat. Soc. 76. (1917) 156 (nicht gesehen!). — Beauvisage, Etude anat. fam. des Ternstroemiaceae, Thèse pharm. Univ. Toulouse 24. (Tours 1918) 87. — Burkill in Philipp. Journ. of Sc. 15 (1919) 475. — Merrill, Bornean Plants (1921) 390. — Diels in Engl. Bot. Jahrb. 57. (1922) 431. — Merrill in Journ. Str. Branch Roy. Asiat. Soc. 86 (1922) 331. — Ridley, Flor. Malay. Penins. I (1922) 202.

31 Arten, davon 1 im östlichen Nordamerika, 30 in Indien, dem malayischen Archipel und im südlichen und zentralen China.

Sekt. I. *Lasianthus* De Cand., Prodr. I. (1824) 528. — Blüten lang gestielt, Sep. am Rande gewimpert; Filamente am Grunde zu einem dicken, fleischigen, ringförmigen und tief 5lappigen Wulst vereint; Frucht eifg., durch den ausdauernden Griffel geschnäbelt, Oberfläche glatt. Sklerenchymzellen fehlen in der Rinde, diejenigen des Blattes von der oberen bis zur unteren Epidermis reichend; Mesophyll ohne Kristalle. — Einzige Art *G. Lasianthus* L. (Fig. 60 D, 63) in den östlichen Vereinigten Staaten von Südvirginia bis Florida und Louisiana; einheimischer Name Lobolly Bay.

Sekt. II. *Nabiasodendron* Pitard a. a. O. (als Gattung). — Blüten kurzgestielt oder sitzend. Sep. am Rande nicht gewimpert. Filamente am Grunde vereint und der Blumenkrone anhängend, Frucht konisch, mit 5 Längsfurchen versehen. Sklerenchymzellen in der Rinde zahlreich vorhanden, diejenigen des Blattes knotig verdickt, nie von der oberen bis zur unteren Epidermis reichend; Mesophyll mit Kristallen. — 30 Arten im Indo-Malayischen Gebiet.

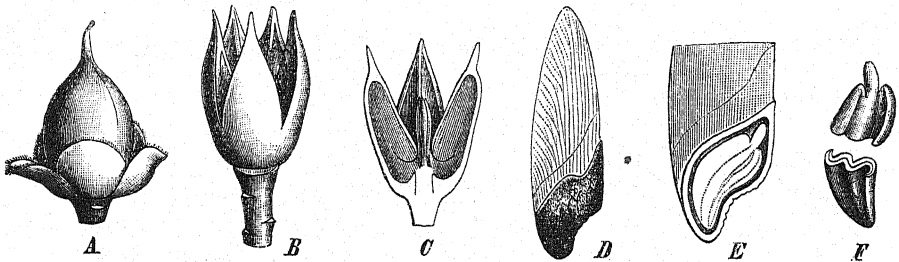


Fig. 63. *Gordonia Lasianthus* L. A Ovar mit Kelch. B Frucht. C Längsschnitt durch die Frucht, in der Mitte die Columella. D Same. E Längsschnitt durch den Samen. F Querschnitt durch den E. Fig. D, E, F vergr., sonst nat. Gr. (Nach Asa Gray.)

A. Griffel mit 3 oder 4 Narben: *G. axillaris* (Don) Dietr. (= *G. anomala* Spreng., einschließlich *G. Lessertii* [Choisy] Szysz.) in Zentral- und Süd-China, Hongkong und Formosa, *G. Scortechinii* King in Perak.

B. Griffel mit 5 Narben. — a. Blätter ganzrandig. — α. Blätter an der Spitze abgerundet und ausgerandet. — I. Blätter ungestielt: *G. speciosa* Choisy (einschließlich *G. elliptica* Gardn.) in Ceylon. — II. Blätter gestielt: *G. imbricata* King in Perak und Sumatra und *G. tonkinensis* Pitard in Tonkin, letztere mit an den Zweigspitzen gedrängt stehenden Blättern. — β. Blätter an der Spitze verschmälert, stumpflich. — I. Blätter fast sitzend: *G. zeylanica* Wright mit etwa 4 cm breiten Blättern in Ceylon und *G. Loblii* Hook. mit um die Hälfte kleineren Blättern in Sarawak. — II. Blätter gestielt: *G. integrifolia* Teysm. et Binn. in Sumatra, Java und Borneo; *G. Sablayanana* Melch. nom. nov. (= *Gordonia* sp. Burkill [1919] 478) auf den Philippinen, noch wenig bekannt. — b. Blätter gesägt: *G. Balansae* Pitard in Tonkin. — c. Blätter gekerbt. — α. Blüten sehr groß (10–11 cm im Durchmesser): *G. grandiflora* Merr. in Nord-Borneo mit am Grunde abgerundeten oder schwach herzförmigen Blättern. — β. Blüten kleiner. — I. Blätter an der Spitze rundlich: *G. benquetica* Burk. und *G. polisana* Burk. auf den Philippinen. — II. Blätter an der Spitze verschmälert: *G. grandis* King, *G. Maingayi* Dyer und *G. multinervis* King in Malacca, *G. obtusa* Wall. mit am Rücken längseingefurchten Kapselwänden in Vorderindien, *G. excelsa* Bl. (= *G. acuminata* Zoll.) mit am Rücken flachen Kapselwänden vom Himalaya durch Hinterindien und Sumatra bis Java verbreitet, wohl auch auf Celebes, *G. amboinensis* (Miq.) Merr. mit ganz kahlen Blättern und Zweigen auf Amboina, *G. microcarpa* Warbg. mit ziemlich kleinen Kapseln auf Celebes, *G. subclavata* Burk. auf den Philippinen und *G. luzonica* Vidal (= *G. fragrans* Merr.) auf den Philippinen und in Neu-Guinea.

Von Malacca sind neuerdings noch *G. concentricatrix* Burkill, *G. penangensis* Ridl., *G. taipingensis* Burkill und *G. hirtella* Ridl. beschrieben worden. Vgl. auch die Bestimmungstabelle der Arten der Malayischen Halbinsel bei Ridley (a. a. O.).

*Gordonia sinensis* Hemsl. et Wils. aus Szechuan weicht von allen Arten der Sekt. *Nabiasodendron* durch die 4–4,5 cm langen Blütenstiele und die gewimperten Sep. ab, so daß mir die Stellung dieser Art noch zweifelhaft erscheint.

Nutzen. *G. Lasianthus* liefert rosenrotes, seidenartig-glänzendes, weiches und leichtes Holz, das zu nur wenig dauerhaften, eleganten Möbeln verarbeitet wird; die Rinde wirkt adstringierend



und wird in der Gerberei benutzt. Das rötliche, harte Holz von *G. excelsa* wird sehr geschätzt und findet beim Haus- und Schiffbau und zu anderen Dingen Verwendung.

9. *Pyrenaria* Blume, Bijdr. (1826) 1119. — (*Eusynaxis* Griff., Notul. IV [1854] 560.) — Blüten zwittrig. Sep. 5, seltener 6, ungleich, in die Vorblätter und die Pet. allmählich übergehend, außen seidig behaart oder weichhaarig, am Grunde verwachsen. Pet. 5, seltener 6, am Grunde vereint. Stam. sehr  $\infty$ ; Filamente lang, am Grunde untereinander und mit den Pet. verwachsen; Antheren am Rücken in der Mitte angeheftet, beweglich. Ovar 5- (selten 6–7)fächerig, in jedem Fach mit 2–3 übereinander angeordneten, aufsteigenden und unvollkommen anatropen, mit der Mikropyle nach unten und außen gerichteten Samenanlagen; oder aber Ovar 2–3fächerig mit nur 1 Samenanlage in jedem Fach. Griffel meist 5, seltener 3–7, frei oder  $\pm$  miteinander verwachsen. Frucht eine Steinfrucht (pyrenarium) mit lederig-faserigem Perikarp, nicht aufspringend. Samen dick, ungleichmäßig zusammengepreßt, ungeflügelt, mit harter Testa, ohne Nährgewebe. Kotyledonen groß, knickfältig zusammengelegt oder längsgefaltet, Würzelchen nach unten gerichtet, einwärts gebogen. — Bäume, seltener Sträucher mit immergrünen, meist gekerbten bis gesägten Blättern. Blüten kurzgestielt oder sitzend, einzeln in den Blattachseln stehend mit meist 2 bleibenden Vorblättern.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Miquel, Flor. Ind. Batav. I. 2 (1859) 493 et Suppl. I. (1860) 484. — Hooker, Flor. Brit. Ind. 1 (1872) 289. — Kurz, For. Flor. Brit. Burma 1 (1877) 104. — Pierre, Flor. Forest. Cochinch. VIII. (1887) pl. 120. — King, Mat. Flor. Malay. Penins. 1 (1890) 139. — Pitard in Lecomte, Flor. Indo-Chine I. (1910) 339. — Koorders, Exkursionsfl. v. Java 2. (1912) 610. — Merrill in Philipp. Journ. of Sc. 20. (1920) 407. — Ridley, Flor. Malay. Penins. I (1922) 200. — Rendle in Journ. of Bot. 62 (1924) Suppl. 8.

13 Arten in Hinterindien und auf den malayischen Inseln bis zu den Philippinen.

Sekt. I. *Mastersia* Griffith. Griffel 5–7, frei oder fast ganz frei.

A. Vorblätter und Sep. länglich, zugespitzt, Blätter unterseits stark behaart: *P. acuminata* Planch. in Malacca und Sumatra. — B. Vorblätter und Sep. rundlich, stumpf; Blätter unterseits schwach behaart, kahl werdend. — a. Ovar 5fächerig, Griffel 5, Narben kopfförmig: *P. attenuata* Seem. in Burma. — b. Ovar 7fächerig, Griffel 7, Narben 2spaltig: *P. barringtoniaefolia* Seem. in Assam und Ost-Bengalen.

Sekt. II. *Eupyrenaria* Szysz. Griffel 3–5, ganz oder bis zur oberen Hälfte verwachsen.

A. Griffel 3. — a. Griffel bis zur halben Länge vereint: Ovar 3fächerig: *P. Wrayi* King, Strauch in Perak und auf Sumatra. — b. Griffel fast bis zur Spitze verwachsen. Ovar 5–6fächerig: *P. Jonquierana* Pierre, Baum in Indo-China.

B. Griffel 5; Ovarien 5fächerig mit je 2–3 Samenanlagen. — a. Vorblätter  $\pm$  lanzettlich, so lang oder länger als die Sep., Blätter unterseits weichhaarig: *P. diospyricarpa* Kurz mit länglich-lanzettlichen Vorblättern und Sep. in Burma; *P. villosula* Miquel mit schmal-lanzettlichen Vorblättern und breiteren Sep. auf Sumatra. — b. Vorblätter breit,  $\pm$  rundlich, viel kürzer als der Kelch; Blätter unterseits  $\pm$  kahl. — a. Blüten kurzgestielt oder sitzend, Vorblätter dem Kelch genähert. — I. Griffel kürzer als das Ovar; Blätter 12–18 cm lang: *P. serrata* Blume von Java bis Tenasserim und *P. camelliaeflora* Kurz in Burma mit seidenhaarigem Ovar; *P. Kunstleri* King mit weichhaarigem Ovar in Malacca und Sumatra. — II. Griffel länger als das Ovar: *P. microphylla* Pitard mit kleinen, 3,5–8 cm langen Blättern in Indo-China. —  $\beta$ . Blüten ziemlich langgestielt, in der Mitte mit 2 Vorblättern: *P. masocarpa* Korth. auf Borneo.

C. Griffel 5, Ovar 2–3fächerig, mit nur 1 Samenanlage in jedem Fach: *P. mindanaensis* Merr. auf den Philippinen mit zahlreichen Vorblättern.

Nutzen: Das harte, rötliche Holz von *P. Jonquierana* wird in Indo-China zur Herstellung von Radfelgen und Pflocken benutzt.

### I. 3. Camellieae — Schimineae.

(*Schimées* Pitard in Act. Soc. Linn. Bordeaux 57 [1902] Cpt. Rend. Sc. 52.)

Blüten zyklisch, mit kleinen und von der Krone stark verschiedenen und deutlich abgesetzten Sep.; Blütenstiele lang. Kapselfrucht mit stehenbleibender Kolumella, Same fast ringsherum mit einem häutigen Flügel versehen.

10. *Schima* Reinw. ex Blume, Catal. Gew. Buitenzorg (1823) 80. — Blüten zwittrig. Sep. 5, klein und fast gleich, am Grunde verwachsen, am Rande seidig gewimpert, bleibend. Pet. 5, viel größer, ungleich, an der Basis verwachsen. Stam.  $\infty$ , mit am Grunde untereinander und mit den Pet. verwachsenen langen Filamenten und angewachsenen, weniger beweglichen Antheren. Ovar 5fächerig, selten 4–6fächerig;

Samenanlagen in jedem Fach 2—6, hängend, epitrop nach außen gewendet; Griffel einfach mit 5furchiger oder 5lappiger Narbe. Frucht eine holzige, fachspaltige Kapsel mit bleibender, meist etwas kürzerer Kolumella. Samen flach, etwas nierenförmig, am Rücken fast ringsherum geflügelt; Endosperm dünn oder fehlend; Kotyledonen blattartig, flach oder gefaltet; Würzelchen gleich lang, gekrümmt, dem Rande der Kotyledonen anliegend, nach unten gerichtet. — Bäume mit immergrünen  $\pm$  lederigen, selten dünnhäutigen, ganzrandigen oder gekerbten, seltener gesägten Blättern. Blüten groß, weiß oder rosa, einzeln, an kurzen bis langen Stielen, blattwinkelständig; Vorblätter 2, klein, von dem Kelch  $\pm$  entfernt, frühzeitig abfallend.

**Wichtigste spezielle Literatur:** Miquel, Flor. Ind. Bat. I, 2 (1859) 491. — Miquel in Ann. Mus. Bot. Lugd. Bat. 4 (1868) 112. — Hooker, Flor. Brit. Ind. I. (1872) 288. — Kurz, For. Flor. Brit. Burma I. (1877) 106. — Pritzel in Engl. Bot. Jahrb. 29 (1900) 473. — Pitard in Lecomte, Flor. Indo-Chine I. (1910) 350. — Elmer in Leaf. Philipp. Bot. 5 (1913) 1843. — Craib in Kew Bullet. (1915) 423. — Hochreutner in Ann. Conserv. Jard. Bot. Genève 20 (1917) 190. — Koorders, Exkursionsfl. v. Java II (1912) 609. — Merrill in Philipp. Journ. Sc. 13 (1918) 150.

18 Arten vom Himalaya durch Hinterindien und China bis Formosa, den Liukiu- und Bonin-Inseln, und auf den malayischen Inseln bis Borneo und den Philippinen.

A. Blätter scharf gesägt, zugespitzt: *S. khasiana* Dyer im Himalaya und *S. antherisosa* Korth. auf Sumatra.

B. Blätter  $\pm$  deutlich gekerbt, zugespitzt. — a. Blätter dünnhäutig mit  $\pm$  stumpfer Basis: *S. pulgarensis* Elm. auf den Philippinen, *S. kankaoensis* Hayata auf Formosa. — b. Blätter  $\pm$  lederartig mit keilförmiger Basis. —  $\alpha$ . Blätter oberseits sehr deutlich und eingesenkt netznervig, Blütenstiel 1,5—2 cm lang: *S. superba* Gardn. et Champ. im östlichen China, Hongkong, den Liukiu-Inseln und Formosa. —  $\beta$ . Blätter oberseits weniger deutlich netznervig. — I. Blütenstiel 2,5—5 cm lang: *S. Noronhae* Reinw. im Indo-Malayischen Gebiet (wohl nicht auf Formosa und Liukiu-Inseln) mit dünnen Blütenstielen, *S. sulcinervia* Miq. auf Sumatra mit dicken, starren Blütenstielen. — II. Blütenstiel kurz, 1 cm lang: *S. confertiflora* Merr. in Südost-China.

C. Blätter ganzrandig, zugespitzt. — a. Blätter unterseits  $\pm$  deutlich silberig, Sep. seidig-behaart: *S. argentea* Pritzel mit kurzen (1,5 cm) und dicken, geraden Blütenstielen in Zentral-China und *S. Mairei* Hochreut. mit längeren (2—4 cm) und schlanken,  $\pm$  gebogenen Blütenstielen in Yunnan. — b. Blätter unterseits nicht silberig, Sep. sehr stark seidig-behaart: *S. boninensis* Melch. spec. nov. mit geraden, dünnen, bis 6 cm langen Blütenstielen auf den Bonin Inseln. — c. Blätter unterseits nicht silberig, Sep. weichhaarig oder kahl. —  $\alpha$ . Blütenstiel kurz (6—12 mm): *S. brevipes* Craib in Siam und *S. bancana* Miq. (non Kurz!) auf Bangka. —  $\beta$ . Blütenstiel lang (20—50 mm): *S. Wallichii* (DC.) Choisy im Himalaya, Hinterindien, Yunnan und Sumatra und *S. mollis* (Wall.) Dyer in Burma, mit schlanken Blütenstielen; *S. rigida* Miq. auf Java mit dicken, etwas geflügelten Blütenstielen.

D. Blätter ganzrandig, stumpf. — a. Kolumella an der Spitze nicht verbreitert: *S. brevifolia* Baill. in Borneo. — b. Kolumella an der Spitze sternförmig verbreitert: *S. stellata* Pierre in Cochinchina.

Eine monographische Bearbeitung der Gattung wäre sehr wünschenswert, da die Unterschiede zwischen den einzelnen Arten sehr gering sind und sogar Übergänge vorkommen. Vielleicht bietet die Blattanatomie eine Handhabe, um eine natürliche Gliederung der Gattung durchzuführen.

Nutzen. Die Rinde aller *Schima*-Arten und besonders die von *S. Noronhae* enthält einen scharfen, ätzenden Saft, der die Holzgewinnung sehr erschwert. Das rotbraune, harte Holz von *S. Noronhae* wird bei der Herstellung von Booten und beim Häuserbau verwendet; die Rinde wirkt blasenziehend. Das rote, mäßige harte Holz von *S. Wallichii* wird vornehmlich zu Bauzwecken benutzt. *S. stellata* liefert ein röthliches, fein gemasertes Holz, das für feine Arbeiten sehr geschätzt wird. — Die zerstampfte Rinde von *S. Noronhae* wird in Java als Fischgift benutzt. Die getrockneten Blumenkronen und die diesen angewachsenen Stam. bilden in West-Java das Tjangkok genannte volkstümliche Arzneimittel.

11. *Hartia* Dunn in Hooker, Icon. Plant. IV, 8 (1902), t. 2727. — Blüten zwittrig. Sep. 5, am Grunde vereint, ungleich, außen seidig behaart, bleibend. Pet. 5, rundlich, am Grunde in einen kurzen Nagel verschmälert und in eine kurze Röhre verwachsen, am Rande gekerbt, hinfällig. Stam.  $\infty$ , die Filamente bis zu halber Höhe in eine Röhre verwachsen und diese an der Basis mit den Pet. vereint, Antheren versatil. Ovar 5fächerig, mit einfachem Griffel und 4—5 anatropen Samenanlagen am Grunde jedes Faches. Frucht eine holzige und zugespitzte, 5furchige, lokulizid aufspringende Kapsel; Kolumella? Samen linsenförmig, am Rande fast ringsherum geflügelt, mit reichlichem Nährgewebe; Embryo gerade mit flachen, kreisförmigen Kotyledonen und längerem, abwärts gerichtetem Würzelchen. — Bäume mit wechsel-

ständigen, lederigen, unterseits spärlich seidig-behaarten Blättern an kurzen zymbelförmig geflügelten Stielen. Blüten kurzgestielt, einzeln in den Blattachseln, weiß, mit 2, außen seidig behaarten Vorblättern.

Einzige Art *H. sinensis* Dunn in Yunnan in einer Höhe von 2000—2300 m.

## Trib. II. Ternstroemieae.

DC. in Mém. Soc. Phys. Genève I (1822) 407 emend. (einschließlich *Freziereae* DC., a. a. O. 407); Benth. et Hook., Gen. Plant. I (1862) 182. — (*Ternstroemiaceae* et *Visneaceae* Choisy in Mém. Soc. Phys. Genève 14 [1855] 94. — *Taonabeae* Szysz. in E. P. 1. Aufl. III, 6 [1893] 187.)

Kelch und Krone dachig. Zahl der Stam. unbestimmt,  $\infty - 10$ , in  $\infty - 1$  Reihen angeordnet; Antheren fast stets dem Konnektiv fest angewachsen, unbeweglich. Frucht mehrsamig, eine Schließfrucht oder Beere, bisweilen unregelmäßig auseinanderfallend. Nährgewebe meist dünn; Embryo hufeisen- oder sichelförmig gekrümmt, selten fast gerade; Keimblätter schwach entwickelt, so lang bis halb so lang als das Würzelchen. — Bäume oder Sträucher mit einzeln in den Blattachseln oder zu 1—4 an axillären Kurztrieben oder in verkürzten Trauben stehenden Blüten.

### II. 1. Ternstroemieae — Ternstroemiinae.

(*Ternstroemiées* s. s. Pitard in Act. Soc. Linn. Bordeaux 57 (1902) Cpt. Rend. Sc. 52. — *Euternstroemiées* Beauvisage, Etud. anat. Fam. d. *Ternstroemiaceae*, Thèse pharm. Univ. Toulouse [Tours 1918] 14.)

Blüten zyklisch, stets einzeln blattachselständig. Pet. vor den Sep. stehend. Stam. in mehreren Reihen angeordnet. Blätter spiralig stehend. Sklereiden reichlich verzweigt und stark verdickt, mit  $\pm$  verlängerten Seitenästen.

12. *Ternstroemia* Mutis ex L. f. Suppl. (1781) 39. — (*Mokof* Adans., Fam. II [1763] 50. — *Taonabo* Aubl., Hist. pl. Guin. franç. [1775] 569, t. 227 et 228. — *Duplania* Scop., Introd. [1777] 135. — *Hoferia* Scop., ibid. 194. — *Cleyera* Thunb., Nov. gen. pl. III [1783] 68. — *Tonabea* Juss., Gen. [1789] 262, 451. — *Amphania* Banks ex De Candolle in Mém. Soc. phys. Genève I. [1822] 408. — *Reinwardtia* Korth. in Temminck, Verh. nat. Geschied. Bot. [1842] 101. — *Llanosia* Blanco, Flor. Filip. ed. 2 [1845] 319. — *Voelckeria* Klotzsch et Karst. in Endlicher, Gen. Suppl. IV. [1847] 66.) — Blüten zwitтерig, selten diöz., sehr selten androdiöz. Sep. 5, sehr selten 7, bleibend, öfters drüsig gezähnt. Pet. 5, vor den Sep. stehend, am Grunde oder bis zur Hälfte verwachsen. Stam.  $\infty$ , in 2, seltener in mehr Reihen oder einreihig; Filamente kurz, die äußeren dem Grunde der Pet. angeheftet; Antheren mit  $\pm$  lang vorgezogenem Konnektiv, selten ohne Anhängsel. Ovar frei, 2—3-, seltener 1fächerig oder durch falsche Scheidewände 4—6fächerig; Samenanlagen in jedem Fach 2—20, selten 1, von der Spitze der Plazenta herabhängend, anatrop, mit der Mikropyle nach oben; Griffel einfach, selten  $\pm$  tief 2—3teilig mit kleinen punktförmigen oder kräftiger entwickelten, ungeteilten oder gelappten Narben. Frucht nicht aufspringend oder oben unregelmäßig auseinanderfallend. Samen wenige, hufeisenförmig gekrümmt; Testa glatt, selten faltig-runzelig, oft mit Papillen besetzt; Endosperm fleischig,  $\pm$  entwickelt, selten fehlend. Embryo gebogen, sehr reichlich fettes Öl enthaltend, mit halbstielförmigen oder flachen Keimblättern und gleichlangem, nach oben gerichtetem Würzelchen. — Kahle Bäume oder Sträucher mit oft  $\pm$  gegenständigen oder quirlig genähereten Zweigen; Jahrestriebe meist kurz, an der Spitze meist einen Blattschopf tragend. Blätter ausdauernd, spiralig gestellt,  $\pm$  lederartig. Blüten klein, meistens weiß, einzeln, achselständig, die untersten meist tragblattlos; Vorblätter 2, hinfällig, dem Kelch ähnlich.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Miquel, Flor. Ind. Bat. I. 2 (1859) 469 et Suppl. I. (1860) 477. — Triana et Planch. in Ann. Sc. Nat. IV. 18. (1862) 258. — Linden, Troisième Voyage I. (1863) 55. — Hooker, Flor. Brit. Ind. I. (1872) 280. — Hemsley, Biolog. Centr. Am. I. (1879) 92. — Wawra in Mart., Brasil. XII, 1 (1886) 267. — Pierre, Flor. For. Cochinch. 8 (1887) pl. 123/124. — King, Mat. Flor. Malay. Penins. I. (1890) 132. — Trimen, Handb. Flor. Ceyl. I. (1893) 107. — Koorders et Valetton in Meded. Lands Plantent. 14 (1895) 210. — Urban in Ber. deutsch. Bot. Ges. 14 (1896) 38. — Urban in Engl. Bot. Jahrb. 21 (1896) 521. — Loesener

in Bull. Herb. Boiss. II. 3 (1903) 213. — Rose in Contrib. Unit. Stat. Nat. Herb. Washington 8 (1905) 321. — Urban, Symb. Antill. IV. (1910) 410. — Pitard in Lecomte, Flor. Indo-Chine I. (1910) 332. — Koorders, Exkursionsfl. Java II. (1912) 610. — Rusby in Bull. New York Bot. Gard. 8. (1912) 104. — Urban, Symb. Antill. VIII (1920) 430. — Merrill, Bornean Plants (1921) 390. — Diels in Engl. Bot. Jahrb. 57 (1922) 432. — Ridley, Flor. Malay. Penins. I. (1922) 197. — Standley in Contrib. Unit. States Nat. Herb. XXIII, 3 (1923) 321. — Baker in Journ. of Bot. 61 (1923) Suppl. 4. — Melchior in Notizbl. Bot. Mus. Berlin-Dahlem. VIII. (1924) 657.

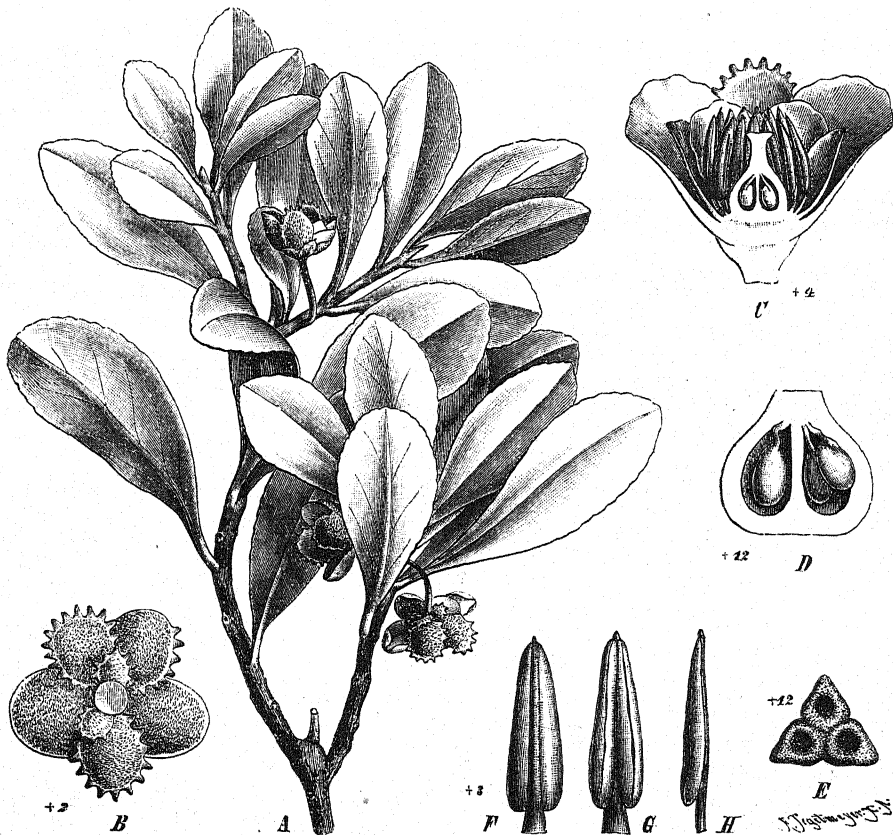


Fig. 64. *Ternstroemia cuneifolia* Gardn. A Habitus (nat. Gr.). B Kelch von unten gesehen. C Längsschnitt durch die Blüte. D Längsschnitt durch das Ovar. E Narbe von oben gesehen. F, G, H Stam. von vorn, von rückwärts und von der Seite gesehen. B–H vergr. (Nach Wawra.)

Etwa 85 Arten: Im tropischen Asien etwa 25 Arten von Ceylon und Burma bis China, Japan und Formosa, und durch den Indo-Malayischen Archipel bis nach Neuguinea; je 1 Art in Queensland (?) und auf den Fidji-Inseln; im tropischen Mittel- und Südamerika etwa 60 Arten, davon 11 Arten auf Mittelamerika und 20 auf Westindien beschränkt. In Afrika bisher erst 1 Art in Angola gefunden.

Sekt. I. *Euternstroemia* Urb. Vorblätter dicht am Kelch stehend. Blüten zwittrig, selten diöz. oder androdiöz. Pet. nicht genagelt. Stam. 1–4reihig; Konnektiv über die Antheren hinaus nicht oder nur pfriemen- oder zungenförmig verlängert. Narben klein oder gut entwickelt, konvex oder fast kopfförmig.

I. Asiatische Arten. A. Griffel ungeteilt, jedes Ovarfach mit  $\infty$  Samenanlagen: *T. Britteniana* F. v. Müll. in Neuguinea, diöz. — B. Griffel an der Spitze 2 oder 3spaltig, jedes Fach mit 6–2 Samenanlagen. — a. Griffel 2lappig. — a. Jedes Fach mit 4–6 Samenanlagen: *T. elongata* Koord. in Sumatra und Java, *T. Lowii* Stapf in Borneo. —  $\beta$ . Jedes Fach mit 2 Samenanlagen: *T. japonica* Thunb. von Ceylon und Burma bis China, Japan, den Liukiu-Inseln, Formosa, Java und Borneo verbreitet, *T. kwantungensis* Merr. in Süd-China endemisch. — b. Griffel 3lappig, jedes

Fach mit 2 Samenanlagen: *T. papuana* Lauterb. in Neuguinea. — C. Griffel fast bis zur Basis zweiteilig, jedes Fach mit nur 1 Samenanlage: *T. emarginata* Choisy in Ceylon, mit am Rande eingebogenen Blättern.

In Neu Guinea ferner die noch nicht genügend bekannte *T. sogerensis* Baker.

Hierher vielleicht auch die aus Queensland (Coen) beschriebene *T. Cherryi* (Bail.) Merr. (= *Garcinia Cherryi* Bailey), mit gut schmeckenden und von Vögeln und Insekten gern gefressenen Früchten.

II. Westindische Arten. A. Ovar 1fächerig mit 7 Samenanlagen: *T. parviflora* Kr. et Urb. auf Kuba. — B. Ovar 2fächerig mit je 3–20 Samenanlagen. — a. Kronenblätter  $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$  hoch verwachsen, Lappen dreikantig. — a. Blütenstiele 1,5–6 cm lang: *T. apleura* Kr. et Urb. auf Kuba, *T. Nashii* Urb. auf Haiti, *T. obovatis* A. Rich. beiden Inseln gemeinsam, *T. peduncularis* DC. von Puerto Rico bis Trinidad verbreitet. — b. Blütenstiele 0,4–1 cm lang: *T. cernua* Griseb. auf Kuba mit schmalen Blättern, *T. Stahlii* Kr. et Urb., *T. brevipes* DC. und *T. pachyphylla* Kr. et Urb. auf Puerto Rico. — c. Pet.  $\frac{1}{6}$ – $\frac{1}{4}$  hoch verwachsen: *T. flavescens* Griseb. und *T. microcalyx* Kr. et Urb. auf Kuba, *T. heptosepala* Kr. et Urb. auf Puerto Rico. — c. Pet. nur an der Basis verwachsen, an der Spitze gestutzt oder ausgerandet. — a. Blätter unterseits drüsig punktiert: *T. Luquillensis* Kr. et Urb. auf Puerto Rico. — b. Blätter nicht drüsig punktiert: *T. Hartii* Kr. et Urb., *T. rostrata* Kr. et Urb., *T. granulata* Kr. et Urb. und *T. calycina* Fawcett und Rendle auf Jamaika. — C. Ovar 2fächerig mit je 2, oder 4 fächerig mit je 1 Samenanlage. *T. oligostemon* Kr. et Urb. auf Guadeloupe und Martinique. — D. Ovar 3fächerig mit je 2 oder 1 Samenanlage. — a. Jedes Fach mit 2 Samenanlagen: *T. elliptica* Sw. auf den Kleinen Antillen. — b. Jedes Fach mit nur 1 Samenanlage: *T. delicatula* Choisy auf Trinidad (auch in Guyana vorkommend).

III. Zentralamerikanische Arten. A. Griffel fast bis zum Grunde zweiteilig: *T. Purpusii* Brandeg. in Mexiko. — B. Griffel ungeteilt. — a. Blätter linealisch: *T. sylvatica* Cham. et Schl. (Fig. 90 B) und *T. lineata* DC. mit eif. Ovar, *T. sphaerocarpa* (Rose) Melch. mit kugeligem Ovar, alle drei in Mexiko. — b. Blätter verkehrt-eif. : *T. tepezapote* Cham. et Schlecht., *T. oocarpa* (Rose) Melch. und *T. Hemsleyi* Hochreut. in Mexiko, *T. Malbhyana* Rose auf den Tres Marias Islands, *T. Seleriana* Loes. in Guatemala und *T. Seemannii* Tr. et Pl. in Panama.

IV. Südamerikanische Arten: A. Ovar 3fächerig oder durch nachträgliche Scheidewände unvollkommen 5–7fächerig. — a. Griffel sehr lang, an der Spitze dreispaltig mit kleinen punktförmigen Narben: *T. punctatu* (Aubl.) Sw. in Guyana. — b. Griffel viel länger als das Ovar, ungeteilt mit kleiner Narbe. — a. Kelch drüsig gezähnt: *T. Schomburgkiana* Benth. und *T. verticillata* Klotzsch in Britisch Guyana, *T. brasiliensis* Camb. in Brasilien. — b. Sep. ganzrandig: *T. delicatula* Choisy in Guyana, *T. Candolleana* Wawra in Brasilien. — c. Griffel kaum so lang als das Ovar mit scheibenförmiger Narbe. — a. Kelch drüsig gezähnt: *T. alnifolia* Wawra in Brasilien. — b. Sep. ganzrandig: *T. camelliaefolia* Linden (= *T. nudiflora* Urb.) in Venezuela.

B. Ovar 2 oder 3fächerig, Griffel kurz, Narbe 2 oder 3lappig: *T. cuneifolia* Gardn. (Fig. 94) in Brasilien mit drüsig-gezähnten Sep.

C. Ovar 2fächerig oder durch nachträgliche Scheidewände unvollkommen 4fächerig. — a. Griffel länger als das Ovar. — a. Blätter deutlich gezähnt: *T. dentata* (Aubl.) Sw. in Guyana und Amazonasgebiet, *T. Lehmanni* Hieron. in Ecuador, *T. Ruiziana* Moric. mit stengelumfassenden Blättern in Peru. — b. Blätter ganzrandig oder fast so: *T. laevigata* Wawra in Brit. Guyana und Amazonasgebiet, *T. oleaefolia* Wawra und *T. carnosa* Camb. in Brasilien. — c. Griffel so lang oder kürzer als das Ovar. — a. Kelch drüsig gezähnt: *T. crassifolia* Benth. in Guyana, Venezuela und Amazonasgebiet, *T. longipes* Klotzsch und *T. dehiscens* Huber\* in Guyana, *T. suberrata* (Rusby) Melch. in Bolivia und *T. Pavoniana* Moric. in Peru. — b. Sep. ganzrandig: *T. andina* Wawra, *T. meridionalis* Mutis und *T. chusiaeifolia* H. B. K. in Kolumbien, *T. congestiflora* Tr. et Pl. in Kolumbien und Bolivia, *T. Jelskii* (Szyz.) Melch. und *T. minoriflora* Hochreut. in Peru.

V. Afrikanische Arten: Nur *T. africana* Melch. aus Angola bekannt.

Sekt. II. *Erythrochiton* (Griff. als Gatt.) Urb. Vorblätter vom Kelch entfernt. Blüten diöz. Pet. unter der Mitte oder ganz am Grunde breit genagelt. Stam. in den ♂ Blüten vielreihig; Konnektiv über die Antheren hinaus ± blattartig verlängert. Narben flach, groß, laubig.

I. Indo-Malayische Arten: A. Blüten ungefähr 2,5 cm im Durchmesser. — a. Blätter sehr dick, Nerven fast unsichtbar: *T. bancana* Miq. auf Malacca und Bangka, *T. penangiana* Choisy in Penang. — b. Blätter dünner, Nerven sichtbar: *T. Wallichiana* Ridl. auf den Andamanen und Nikobaren, in Siam, Indochina und Malacca mit sehr großen Früchten. — B. Blüten weniger als 2,5 cm im Durchmesser. — a. Blätter 11 cm lang, Ovar unvollkommen 2fächerig: *T. Scortechinii* King in Malacca. — b. Blätter 7 cm lang: *T. Maclellandiana* Ridl. in Pahang und *T. montana* Ridl. in Perak, *T. patens* Choisy auf Sumatra.

Von der auf Amboina endemischen *T. Robinsonii* Merr. sind die Blüten noch unbekannt.

II. Arten der Philippinen. A. Blätter am Ende abgerundet: *T. gitingensis* Elm. und *T. obovata* Merr. — B. Blätter am Ende zugespitzt: *T. toquian* Villar mit kleinen, bis 10 cm langen Blättern, auf den Gebirgen weit verbreitet; *T. philippinensis* Merr. und *T. megacarpa* Merr. mit größeren, etwa 20 cm langen Blättern.

Auf den Fidji-Inseln endemisch ist *T. vitiensis* Seem.

III. Zentralamerikanische Arten. *T. chalicophila* Loes. (einschließlich *Taonabo Pringlei* Rose) in Mexiko.

Nutzen. Das Holz mehrerer Arten wird zum Haus- und Schiffbau benutzt, sowie zu Möbeln verarbeitet, so z. B. von *T. japonica* und *T. Wallichiana*. In Japan verwendet man die adstringierende Rinde von *T. japonica*, in Guadeloupe die Rinde von *T. elliptica* und *T. obovalis* als Mittel gegen Durchfall.

13. *Anneslea* Wallich, Pl. as. rar. I. (1825) 5, t. 5, non Salisb. (1807). — (*Richtera* Reichb., Nom. [1841] 208. — *Callosmia* Presl, Bot. Bemerk. [1844] 103. — *Daydonia* Britten in Journ. of Bot. 26 [1888] 11. — *Mountainorristia* Szysz. in E. P. 1. Aufl. III, 6 [1893] 189. — *Annesleya* Post et Ktze., Lexic. gen. Phaner. [1903] 32.) — Blüten zwittrig. Sep. 5, fast gleich, unten vereint, bleibend und nach der Befruchtung einen fleischig werdenden und mit der Frucht beinahe ganz verwachsenen Napf bildend. Pet. 5, vor den Sep. stehend, perigynisch, im unteren Teil zu einem Ring verwachsen, abfallend. Stam.  $\infty$ , in 1–3 Reihen angeordnet, mit kurzen freien Filamenten; Antheren lang, linealisch mit an der Spitze in ein langes, häutiges Anhängsel verlängertem Konnektiv. Ovar halbunterständig, 3fächerig, in jedem Fach mit 3–10 von oben herabhängenden Samenanlagen; Griffel 1, mit 3 freien Narben. Frucht unterständig, oben frei, sonst ganz dem Kelchtubus angewachsen, trocken, nicht aufspringend; Samen in jedem Fach 2–3, mit harter, holziger Testa und purpurfarbigem Arillus versehen; Embryo hufeisenförmig umgeknickt, mit nach oben gerichtetem Würzelchen und abgeflachten, von unten nach oben gekrümmten Kotyledonen, von einem dünnen Nährgewebe umgeben. — Bäume mit immergrünen, lederartigen, an den Zweigenden gedrängt stehenden und gestielten Blättern; Blüten mittelgroß, einzeln an langen Stielen in den Blattachseln am Ende der Zweige stehend und so eine endständige Scheindolde bildend, weiß bis rosa, Vorblätter 2, klein, dem Kelch genähert und bleibend.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Wallich, a. a. O. — Hooker, Flor. Brit. Ind. I. (1872) 280. — Kurz, For. Flor. Brit. Burma 1. (1877) 98. — Pierre, Flor. Forest. Cochinchine 8. (1887) pl. 127. — King, Mat. Flor. Malay. Penins. I. (1890) 127. — Pitard in Act. Soc. Linn. Bordeaux 57 (1902) Cpt. Rend. Sc. 69. — Pitard in Lecomte, Flor. Indo-Chine I. (1910) 335. — Hayata, Icon. Plant. Formos. 3. (1913) 42. — Ridley, Flora Malay. Penins. I (1922) 193.

*Anneslea* Salisb. wurde allerdings gegen die Regeln der Priorität durch *Calliandra* Benth. (1840) verdrängt, die Gattung *Calliandra* umfaßt aber bereits über 100 Arten, deren Namen sich in vielen Werken eingebürgert haben; es würde demnach höchst verkehrt sein, nun alle *Calliandra*-Arten in *Anneslea* umzutauften, namentlich ohne genaue Revision der Arten. Verschwindet aber *Anneslea* Salisb., dann behält *Anneslea* Wall. wieder Geltung, und die neueren Namen sind überflüssig.

2 Arten im tropischen Asien: *A. crassipes* Hook. (einschließlich *A. monticola* Kurz) mit dicken und kürzeren (2–2,5 cm) Blütenstielen und zugespitzten Vorblättern, Scheindolde 3–6 blütig, in Burma und Malacca; *A. fragrans* Wall. mit dünnen, längeren (5–8 cm) Blütenstielen und stumpfen Vorblättern, Scheindolde bis 12 blütig von Burma durch Siam und Indochina bis nach Yunnan, und auf den Philippinen; die var. *lanceolata* Hayata in Formosa.

Nutzen. Das schön gemaserte, harte, graubraune und im Alter braun werdende Holz von *A. fragrans* findet in der Kunsttischlerei Verwendung.

## II. Ternstroemieae — Adinandrinae.

(*Adinandrees* Pitard in Act. Soc. Linn. Bordeaux 57 [1902] 52.)

Blüten zyklisch, zu 1–4 an axillären Kurztrieben oder in verkürzten Trauben stehend. Sep. und Pet. abwechselnd. Stam. in mehreren bis 1 Reihe angeordnet. Blätter fast stets abwechselnd 2zeilig stehend. Sklereiden wenig verzweigt und verdickt, mit kurzen Seitenästen.

14. *Adinandra* Jack in Malay. Misc. II. n. 7 (1822) 49. — (*Haenkaea* Usteri in Ann. Bot. VI [1793] 117. — *Sarosanthra* Korthals in Temminck, Verh. nat. Geschied. Bot. [1842] 103, t. 16.) — Blüten zwittrig. Sep. 5, am Grunde verwachsen und am Rande oft gewimpert, bleibend. Pet. 5, an der Basis verwachsen. Stam.  $\infty$ , der Blumenkrone am Grunde angeheftet, die inneren meist kürzer; Filamente frei, in Bündeln oder am Grunde in eine Röhre vereint, auf dem Rücken behaart oder seltener kahl; Antheren schmal, so lang oder länger als das Filament, am Grunde angeheftet, behaart oder kahl, das Konnektiv an der Spitze in ein Anhängsel verlängert. Ovar unvollkommen 3–5fächerig mit in jedem Fach  $\infty$  (20–100), einer herabhängenden Plazenta angewachsenen anatropen Samenanlagen; Griffel kurz oder meist verlängert,

ungeteilt oder an der Spitze kurz 3–5 teilig, sehr selten bis zum Grunde 5spaltig. Frucht kugelig, nicht aufspringend, umgeben von dem ausdauernden, lederigen Kelch und überragt von dem Griffel; Samen in jedem Fach meist  $\infty$  und klein, seltener nur 3–2 größere, mit  $\pm$  entwickeltem, fleischigem Nährgewebe; Embryo gebogen, seine Keimblätter halbstielrund, kürzer als das Würzelchen. — Bäume mit immergrünen,  $\pm$  lederigen, kurzgestielten bis fast sitzenden, abwechselnd 2 zeiligen (stets ?) Blättern. Blüten ziemlich groß, außen kahl oder oft  $\pm$  seidig behaart, einzeln, seltener zu 2–3 an mit Schüppchen besetzten Kurztrieben oder aber einzeln direkt in den Blattachseln stehend, an längeren und zurückgebogenen oder kurzen und starren Stielen, die an ihrer Spitze 2, seltener 3 dem Kelch ähnliche Vorblätter tragen.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Korthals in Temminck, Nat. Geschied. Bot. (1839–42) 103 u. 105. — Miquel, Flor. Ind. Batav. I, 2 (1859) 477 et Suppl. I. (1860) 478. — Oliver, Flor. Trop. Afr. I. (1868) 170. — Miquel in Ann. Mus. Bot. Lugd. Bot. IV (1868) 103. — Hooker, Flor. Brit. Ind. I. (1872) 281. — King, Mat. Flor. Malay. Penins. I (1890) 127. — Koorders in Meded. Lands Plantent. XIV (1895) 219. — Hayata, Icon. Plant. Formos. I. (1914) 84; III. (1913) 43. — Koorders, Exkursionsfl. v. Java II. (1912) 611. — Merrill in Philipp. Journ. of Sc. IX. (1914) 316 et 377. — Elmer in Leaf. Philipp. Bot. VIII. (1915) 2833. — Merrill, Bornean Plants (1921) 389. — Diels in Engl. Bot. Jahrb. 57 (1922) 423. — Ridley, Flor. Malay. Penins. I (1922) 193. — Baker in Journ. of Bot. 61. (1923). Suppl. 4.

1 Art im tropischen Westafrika (Insel St. Thomé) und etwa 45 Arten im tropischen und subtropischen Asien von Vorderindien und Ceylon durch Hinterindien bis China und Formosa, und durch den Malayischen Archipel bis nach Neu-Guinea verbreitet. Die Gattung tritt besonders formenreich in Malacca und auf den Philippinen auf.

Sekt. I. *Eleutherandra* Szysz. Griffel verwachsen, Filamente frei: Einzige Art *A. Mannii* Oliv. auf der Insel St. Thomé an der Westküste Afrikas.

Sekt. II. *Euadinandra* Szysz. Griffel verwachsen, Filamente in Bündeln.

Sekt. III. *Symphianandra* Szysz. Griffel verwachsen, Filamente am Grunde zu einer Röhre verwachsen.

Eine Verteilung der zahlreichen asiatischen Arten auf diese beiden Sektionen ist noch nicht möglich, da von den meisten das Andrözeum noch zu wenig bekannt ist. Es mögen daher hier ihre Arten zusammen angeführt werden.

Ceylanische Arten. Hier nur *A. lasiopetala* (Wight) Choisy endemisch, und zwar in der oberen Bergzone ziemlich verbreitet.

Indo-Malayische Arten. A. Ovar kahl. — a. Zweige rundlich. — a. Filamente behaart: *A. Griffithii* Dyer in Bengal, *A. Lamponga* Miq. (einschließlich *A. macrantha* Teysm. et Binn.) in Malacca und auf Sumatra und Java weit verbreitet, *A. verrucosa* Stapf auf Borneo und *A. Brefeldii* Koord. auf Celebes endemisch, *A. parvifolia* Ridl. in Malacca, *A. dumosa* Jack von Hinterindien bis Borneo verbreitet. —  $\beta$ . Filamente kahl: *A. crenulata* Anders. in Hinterindien, *A. leiopetala* Miq. in Sumatra, *A. excelsa* Korth. und *A. Sarosanthera* Miq. (= *Sarosanthera excelsa* Korth.) in Borneo, *A. celebica* Koord. in Celebes. — b. Zweige viereckig: *A. angulata* Ridl. in Pahang. — B. Ovar behaart. — a. Filamente behaart: *A. acuminata* Korth. mit kahlen Blütenstielen und lang vorgezogenen Blättern in Malacca und Sumatra; *A. villosa* Choisy von Burma bis Malacca und *A. Hulletii* King in Malacca mit behaarten Blütenstielen und unterseits filzig behaarten Blättern. — b. Filamente kahl: *A. integerrima* Anders. in Burma, Indochina und Malacca, *A. maculosa* Anders. in Malacca, *A. dasyantha* Korth. in Sumatra und *A. javanica* Choisy in Java.

Arten der Philippinen. A. In jedem Fach je  $\infty$  Samenanlagen. — a. Blätter unterseits behaart, Sep. ziemlich lang behaart: *A. elliptica* Robins. auf Luzon und *A. Robinsonii* Elm. auf Mindanao mit ziemlich lang vorgezogenen Blattspitzen; *A. Macgregori* Merr. auf Luzon mit nur kurz vorgezogenen Blattspitzen. — b. Blätter unterseits kahl, Sep. außen angedrückt-kurzhaarig oder kahl. — a. Blattknospen zottig behaart: *A. maquilungensis* Merr. auf Luzon mit kleinen Blättern. —  $\beta$ . Blattknospen seidig behaart: *A. apoense* Elm. und *A. Merrillii* Elm. auf Mindanao, *A. luzonica* Merr. und *A. Loheri* Merr. auf Luzon, *A. leytenensis* Merr. auf Leyte, *A. cuernosensis* Elm. auf Panay. —  $\gamma$ . Blattknospen kahl: *A. urdanetensis* Elm. auf Mindanao und *A. coriacea* Merr. auf Luzon, *A. montana* Merr., außerdem auf Mindoro. — c. Blätter unterseits schwarz punktiert: *A. nigro-punctata* Merr. auf Leyte. — B. In jedem Fach nur 2–3 Samenanlagen: *A. rostrata* Merr. auf Luzon.

Ostasiatische Arten. A. Griffel bis zur Spitze dicht seidig behaart, Blätter unterseits schwarz punktiert: *A. hainanensis* Hay. auf Hainan. — B. Griffel kahl oder nur in der unteren Hälfte  $\pm$  dicht behaart. — a. Blütenstiele kahl oder fast so, Stengel und Blattstiele kahl oder in der Jugend mit kurzen Haaren besetzt. — a. Blätter am Ende ziemlich lang zugespitzt, fast krautig: *A. acutifolia* Hand. Maz. in Zentral-China. —  $\beta$ . Blätter an der Spitze kurz und stumpflich zugespitzt, dünnlederig: *A. Milletii* (Hook. et Arn.) Benth. (einschließlich *A. Drakeana* Franch.) in Südost-China, auf Formosa und den Liukiu-Inseln mit 1,5–2 cm langen Blütenstielen, *A. formosana* Hay. und *A. pedunculata* Hay. auf Formosa mit 2,5–4 cm langen Blütenstielen. — b. Blütenstiele,



Blattstiele und Stengel mit längeren Haaren (oft dicht) besetzt. —  $\alpha$ . Griffel kahl: *A. Bockiana* Pritzl. in Zentral-China. —  $\beta$ . Griffel in der unteren Hälfte behaart. *A. glischroloma* Hand. Maz. in China, *A. lasiostyla* Hay. auf Formosa; hiermit wohl nahe verwandt *A. hypochlora* Hay. auf Formosa mit kahlen Sep.

Papuasische Arten: *A. Forbesii* Bak. auf den Mt. Gawada mit in 5 Bündeln vereinigten Filamenten.

Sekt. IV. *Eleutherostyla* Melchior. Griffel frei: Einzige Art. *A. calosericea* Diels in Neuguinea.

Nutzen. In Indochina wird das rote Holz von *A. integerrima* zu Werkzeugheften und beim Wagenbau verwendet.

15. *Visnea* L. f., Suppl. (1781) 36. — (*Mocanera* Juss., Gen. [1789] 318.) — Blüten zwitтерig. Sep. 5, bleibend, nach der Befruchtung einen fleischigen, bis zur Mitte mit der Frucht verwachsenen Napf bildend. Pet. 5, mit dem Kelch abwechselnd, am Grunde in eine sehr kurze Röhre miteinander verwachsen, abfallend. Stam. 10–21, am Grunde den Pet. angewachsen; Filamente lang, in ihrer unteren Hälfte etwas erweitert; Antheren länglich-eif. mit in eine kleine Spitze vorgezogenem Konnektiv. Ovar

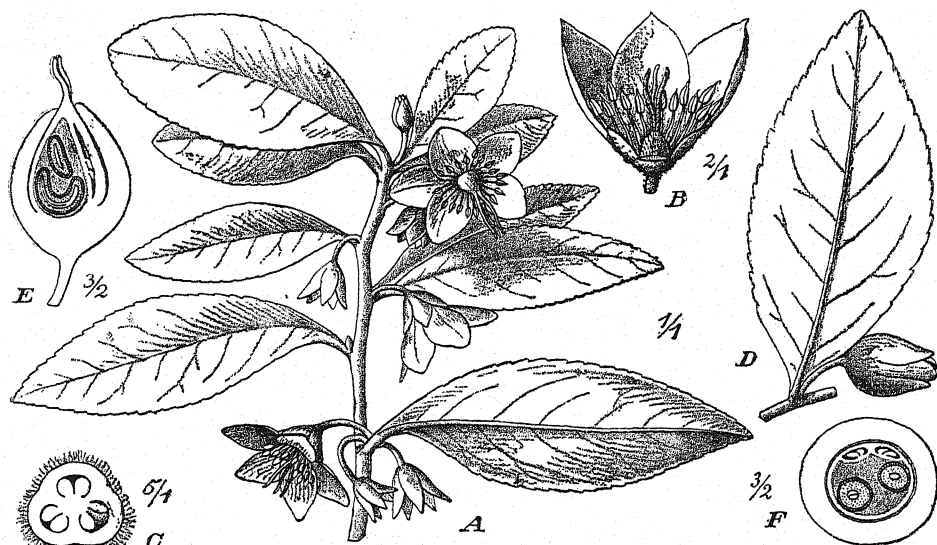


Fig. 65. *Visnea mocanera* L. fl. A Blühender Zweig. B Blüte geöffnet. C Querschnitt durch das Ovar. D Älteres Blatt und Frucht. E Frucht im Längsschnitt. F Querschnitt der Frucht. (Nach Engler in Veget. d. Erde. IX. Bd. 1.)

etwas in den Blütenboden eingesenkt, 3fächerig, behaart; Samenanlagen in jedem Fach 2 (–3), etwas oberhalb der Mitte angeheftet, hängend, anatrop, Mikropyle nach oben und außen gerichtet. Griffel 3, frei, fadenfg. Frucht trocken, lederartig, halbunterständig, bis zur Mitte mit dem Kelchtubus zusammengewachsen, nicht aufspringend, 1–4samig. Samen kugelig-3kantig; Embryo sichelförmig gekrümmt, nicht ganz axil gelegen, die Kotyledonen so breit, aber kürzer als das Würzelchen. Nährgewebe sehr stark entwickelt, fleischig. — Bäume oder Sträucher mit immergrünen, fast lederartigen, kurzgestielten Blättern; Blüten klein, einzeln oder zu 2–3 an blattachselständigen Kurztrieben stehend, weiß, schwach wohlriechend, die kurzen Stiele am Grunde mit Schüppchen bedeckt; Vorblätter 2, das eine dem Kelch genähert.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Bory de St. Vincent, Essai s. l. isles fortunées (1802) 327. — Hooker, Icon. Plant. III. (1840), t. 253. — Webb, Phytograph. canar. II. (1836/40) 144. — Johnston in Hookers Journ. of Bot. IX. (1857) 161. — Choisy in Mém. Soc. Phys. Genève 14 (1858) 127. — Schacht, Zur Kenntnis der *Visnea Mocanera* L. f. (Regensb. 1859). — Pitard in Act. Soc. Linn. Bordeaux 57 (1902) Cpt. Rend. 69. — Pitard et Proust, Iles Canar. (1909) 134. — Knoche, Vagandi Mos. I. Kanar. Inseln (1923) 27, 38, 220.

Einzige Art *Visnea Mocanera* L. (Fig. 60 C; 65) mit lanzettlichen Blättern in der Waldregion der Kanarischen Inseln und auf Madeira in 500–1000 m Höhe verbreitet, jedoch nur zerstreut

vorkommend, ist eine der für die Inselgruppe charakteristischen Reliktformen aus früheren Zeiten. Einheimischer Name Mocan.

Nutzen. Syrup aus den Früchten von *Visnea Mocanera*, unter dem Namen Charcherquem oder Lamedor de Moca bekannt, wird durch die Einheimischen gegen Hämorrhagien mit Erfolg angewendet, ebenso die adstringierend wirkende Wurzel. Die Beeren selbst, „Mocanes“, werden von den Eingeborenen gern genossen. Die Nachfrage nach dem harten Holz, das zum Wagenbau benutzt wird, hat diese Pflanze jetzt auf den Kanarischen Inseln fast ausgerottet (nach H. Knoche).

16. *Eurya* Thunb., Nov. gen. pl. III. (1783) 67. — (*Geeria* Blume, Bijdr. [1825] 124). — Blüten diöz. oder zwittrig. Sep. 5, ausdauernd. Pet. 5, mit dem Kelch abwechselnd, frei oder bis zu  $\frac{1}{3}$  Höhe miteinander verwachsen, häutig oder papierartig, selten fleischig. Stam. 10–30, einreihig angeordnet; Filamente am Grunde den Pet. angeheftet oder fast frei, fadenf. oder unterwärts verbreitert und flach; Antheren kürzer bis mehrmals kürzer als die Filamente, selten länger, an der Basis häufig ausgerandet, kahl oder mit Borsten besetzt, bis zum Grunde aufspringend oder aber die unteren Ränder der Lokuli nicht auseinanderweichend. Staminod. in den ♀ Blüten  $\pm$  zahlreich. Ovar 2 oder 3-, selten bis 6fächerig; die Plazenten bisweilen in die Fächer so weit vordringend, daß dadurch fast eine sekundäre Teilung der Fächer eintritt. Samenanlagen in jedem Fach 10–60, in der Mitte oder etwas höher angeheftet, die unteren hängend mit der Mikropyle nach oben, die mittleren  $\pm$  horizontal, die oberen meist aufsteigend mit der Mikropyle nach unten. Griffel  $\pm$  tief geteilt mit 2–6 Ästen und länglichen bis kopfförmigen Narben oder Griffel ungeteilt mit 2–5 freien Narben. Frucht nicht aufspringend, beerenartig mit fleischig werdendem Perikarp, seltener trocken. Samen klein, in jedem Fach meist zahlreiche, selten nur wenige, mit glänzender, brauner bis schwärzlicher,  $\pm$  deutlich netzaderiger oder regelmäßig kleingrubiger, krustenförmiger, kahler Testa und fleischigem Nährgewebe. Embryo hufeisenförmig gekrümmt bis fast gerade; Kotyledonen kürzer bis halb so lang wie das Würzelchen. — Bäume oder Sträucher mit abwechselnden, verlängerten und gleichmäßig beblätterten Zweigen. Blätter  $\pm$  lederartig, abwechselnd 2zeilig, sehr selten spiralig angeordnet. Blüten klein, einzeln oder zu mehreren an blattachselständigen und mit Schuppen besetzten Kurzsprossen stehend. Vorblätter 2, dem Kelch anliegend und ausdauernd oder aber  $\pm$  vom Kelch entfernt und hinfällig.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Choisy in Mém. Soc. Phys. Genève 14 (1855) 109 usw. — Szyszyłowicz in E. P. 1. Aufl. III. 6. (1893) 189. — Urban in Ber. deutsch. Bot. Ges. 14 (1896) 38, 45. — Engler in E. P. 1. Aufl. 1. Nachtr. (1897) 247. — Fawcett and Rendle in Journ. of Bot. 60. (1922) 362. — Sprague, ebenda 61 (1923) 17 und 83. — Fawcett and Rendle, ebenda 61 (1923) 52 und 85. — Weitere Literatur s. u.

Etwa 80 Arten, im tropischen Mittel- und Südamerika von Westindien und Mexiko durch die Anden bis nach Peru, und im tropischen und subtropischen Asien vom Himalaya und Vorderindien durch den indo-malayischen Archipel, Ostasien, die Philippinen und Neu-Guinea bis nach Mikronesien und Hawai verbreitet. Nur in Amerika kommt die Untergattung *Freziera*, nur in Asien die Untergattung *Proteurya* vor; *Ternstroemiopsis* ist auf Hawai endemisch.

Die Gattung *Eurya* ist offenbar eine auf der Höhe der Entwicklung stehende und in Spaltung begriffene Gattung.

A. Blätter spiralig; Sep. dick, drüsig gezähnt; Pet. fleischig; Antheren doppelt so lang als die Filamente. . . . . I. *Ternstroemiopsis*.

B. Blätter abwechselnd zweizeilig; Pet.  $\pm$  häutig; Antheren so lang oder kürzer als die Filamente.

a. Frucht mit fleischig werdendem Perikarp.

a. Blüten zwittrig; Vorblätter sehr hinfällig; Antheren anscheinend nur oberwärts aufspringend

II. *Cleyera*.

β. Blüten diözisch; Vorblätter bleibend; Antheren bis zum Grunde aufspringend

III. *Proteurya*.

b. Frucht trocken; Vorblätter bleibend; Antheren bis zum Grunde aufspringend. IV. *Freziera*.

Untergattung I. *Ternstroemiopsis* Engl. in E. P. 1. Aufl. 1. Nachtr. (1897) 247. — (*Ternstroemiopsis* Urban in Ber. deutsch. bot. Ges. 14 [1896] 49, als Gatt.). — Blüten diözisch. Pet. fleischig. Antheren doppelt so lang wie die kurzen Filamente, lineal-länglich, bis zum Grunde aufspringend, kahl. Griffel 3, frei oder an der Basis verwachsen, mit länglich-eif. Narben. Frucht eine Beere. — Blätter spiralig gestellt. Vorblätter dem Kelch anliegend, bleibend. Vorblätter und Sep. dick und drüsig gezähnt.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Hillebrand, Flor. Hawaiian Islands (1888) 41. — Urban, a. a. O.

Hierher nur *Eurya sandwicensis* A. Gray von den Sandwich-Inseln.

Untergattung II. *Cleyera* Szysz., in E. P. 1. Aufl. III. 6. (1893) 189. — (*Eroteum* p. p. Swartz, Prodr. veg. Ind. occ. [1788] 85. — *Cleyera* DC. in Mém. Soc. phys. Genève I. [1822] 412, als Gattung. — *Tristylium* Turcz. in Bull. Soc. nat. Moscou 31 [1858] I. 247). — Blüten zwitтерig. Pet. häutig oder pergamentartig. Antheren viel kürzer als die Filamente, oval oder oval-elliptisch, fast stets mit Borsten besetzt, nur oberwärts aufspringend (die unteren Ränder der Lokuli weichen nicht auseinander). Griffel nur an der Spitze oder bis zum Grunde 2—3spaltig, mit flachen oder konvexen oder fast kopfförmigen Narben. Frucht eine Beere. — Blätter abwechselnd zweizeilig. Vorblätter etwas vom Kelch entfernt und meist abwechselnd, sehr hinfallig.

Wichtigste spezielle Literatur. Choisy in Mém. Soc. Phys. Genève 14 (1855) 112. — Blume in Mus. Bot. Lugd. Batav. II. (1856) 104. — Hooker, Flor. Brit. Ind. I. (1872) 283. — Hemsley, Biolog. Centr. Americ. I. (1879/81) 93. — Urban in Engl. Bot. Jahrb. 21 (1896) 537. — Hayata, Icon. Plant. Formos. I. (1911) 86. — Standley in Contrib. Unit. States Nat. Herb. XXIII, 3. (1923) 822.

7 Arten, davon 1 im subtropischen und tropischen Asien und 6 im tropischen Zentralamerika und auf den Antillen.

I. Asiatische Arten. Haare der Antheren gegen den Grund gerichtet: *E. ochmacea* (DC.) Szysz. (einschließlich *Cleyera grandiflora* Hook. et Thoms., *C. japonica* Sieb. et Zucc. und *C. Fortunei* Hook.) eine in Größe und der Behaarung aller Organe stark variierende Pflanze, im Himalaya, Khasia, China, Korea, Japan, den Liukiu-Inseln und Formosa.

II. Amerikanische Arten. Haare der Antheren nach oben gerichtet. — A. Pet. 12—14 mm lang, auf dem Rücken in der Mitte seidig behaart. *E. albo-punctata* (Kr. et Urb.) Melch. auf Kuba, Haiti und Puerto Rico. — B. Pet. bis 9 mm lang, auf dem Rücken kahl oder fast so. — a. Blätter ganzrandig. — a. Sep. außen kahl: *E. mexicana* (Turcz.) Szysz. (*Tristylium mexicanum* Turcz.) und *E. syphilibica* (Choisy) Szysz. in Mexiko. — β. Sep. außen dicht behaart, *E. integrifolia* (Benth.) Blume in Mexiko. — b. Blätter gezähnt, *E. theoides* (Sw.) Blume (= *Eroteum theaeoides* Sw.) von Mexiko durch Guatemala und Costarica bis Panama und auf Kuba und Jamaika, *E. Nimanimae* (Tul.) Melch. auf Kuba endemisch.

Untergattung III. *Proteurya* Szysz., in E. P. 1. Aufl. III. 6 (1893) 130. — Blüten diöz. Pet. häutig oder pergamentartig. Antheren so lang oder kürzer als die fadenf. Filamente, oval oder länglich, bis zum Grunde aufspringend, kahl. Griffel oben oder bis zur Basis 3—6schenkelig mit linealischen und oberwärts papillösen Schenkeln. Frucht eine Beere. — Blätter abwechselnd zweizeilig. Vorblätter dem Kelch anliegend, bleibend.

Wichtigste spezielle Literatur. Korthals in Temminck, Nat. Geschied. Bot. (1839/42) 410. — Blume in Mus. Bot. Lugd. Batav. II. (1856) 104. — Miquel, Flor. Ind. Batav. I. 2. (1859) 470, et Suppl. I. (1860) 188. — Miquel in Ann. Mus. Bot. Lugd. Batav. III. (1867) 14. — Hooker, Flor. Brit. Ind. I. (1872) 284. — Kurz, For. Flor. Brit. Burma I. (1877) 401. — Vidal, Rev. Plant. vasc. Filip. (1886) 55. — Hemsley in Journ. Linn. Soc. London 23. (1886) 76. — King, Mat. Flor. Malay. Penins. I. (1890) 135. — Trimen, Handb. Flor. Ceylon I. (1898) 109. — Koorders et Valeton in Meded. Lands Plantent. 14 (1895) 226. — Vesque in Bull. Soc. bot. France 42. (1895) 151. — Urban in Ber. deutsch. bot. Ges. 14 (1896) 50. — Reinecke in Engl. Bot. Jahrb. 25 (1898) 655. — Pitard in Lecomte, Flor. Indo-Chine I. (1910) 336. — Merrill in Philipp. Journ. Sc. V. (1910) 361. — Hayata, Icon. Plant. Formos. I. (1911) 86. — Koorders, Exkursionsflor. Java. II. (1912) 611. — Matsumura, Ind. Plant. Jap. II. (1912) 358. — Dunn in Kew Bull., Add. Ser. X (1912) 43. — Lauterbach in Lorentz, Nova Guinea 8 (1912) 841. — Makino in Bot. Magaz. Tokyo 27. (1913) 72. — Merrill in Philipp. Journ. Sc. 11. (1916) 231 und 13. (1918) 309. — Hayata, Icon. Plant. Formos. 8. (1919) 6. und 9. (1920) 5. — Merrill, Bornean Plants (1921) 391. — Diels in Engl. Bot. Jahrb. 56 (1921) 526 und 57. (1922) 433. — Ridley, Flor. Malay. Penins. I (1923) 199. — Rehder et Wilson in Sargent, Plant. Wilson. II. (1915) 398.

Etwas 40 Arten vom Himalaya und Ceylon durch das Indo-malayische Gebiet, Ostasien und Mikronesien bis nach Neu Guinea, den Neuen Hebriden, Fidschi-Inseln und Samoa verbreitet. Die meisten Arten auf enge Gebiete beschränkt. Besonders formenreich scheint die Untergattung in China aufzutreten, aus dem allein 12 endemische Arten beschrieben worden sind.

Vesque (a. a. O.) hat 1895 unter Zugrundelegung der anatomischen Merkmale und oft nur sehr geringen Unterschiede eine wohl etwas einseitige Gruppierung dieser schwierigen Untergattung versucht sowie eine Bestimmungstabelle geliefert und unterschied schon damals 27 Arten.

I. Indo-Malayische Arten. A. Blätter am Grunde verschmälert. — a. Ovar kahl. — α. Blätter am Ende abgerundet und ausgerandet: *E. emarginata* (Thunb.) Mak. in Ceylon und außerdem in Ostasien. — β. Blätter am Ende verschmälert. — I. Junge Zweige und Unterseite der Blattmittelnerven kahl oder fast kahl: *E. japonica* Thunb. (einschließlich *E. obovata* Blume, *E. Hasseltii* Blume u. *E. Zollingeri* Choisy) im ganzen Indo-Malayischen Gebiet von Ceylon und dem Himalaja bis zu den Molukken verbreitet, ferner in Ostasien und auf den Mikronesischen und Polynesischen Inseln; *E. glabra* Blume (einschließlich *E. Blumeana* Korth. u. *E. grandis* Choisy) auf Sumatra und Java. — II. Junge Zweige und Unterseite der Blattmittelnerven behaart: *E. acuminata* D.C. (ein-

schließlich *E. salicifolia* Choisy im ganzen Indo-Malayischen Gebiet vorkommend, von Ceylon und dem Himalaja bis nach Celebes, ferner auf den Philippinen und in Polynesien; *E. symplocina* Blume im Zentral- und Ost-Himalaja und in Selangor. — b. Ovar seidig behaart: *E. trichocarpa* Korth. im Ost-Himalaja, in Malacca, Sumatra und Amboyna. — B. Blätter am Grunde abgerundet: *E. Wrayi* King und *E. monticola* Ridl. in Perak.

II. Chinesisch-Japanische Arten. A. Blätter am Grunde herzförmig oder pfeilförmig. — a. Blätter scheinbar stengelumfassend, Zweige kahl: *E. amplexifolia* Dunn in Süd-China. — b. Blätter nicht stengelumfassend; Zweige, wenigstens die jüngeren, behaart: *E. glandulosa* Merr. und mit am Grunde ungleichseitigen Blättern *E. obliquifolia* Hemsl. in Süd-China. — B. Blätter am Grunde abgerundet oder stumpf; Zweige  $\pm$  behaart. — a. Sep. kahl: *E. Henryi* Hemsl. in Süd-China. — b. Sep. behaart: *E. distichophylla* Hemsl., *E. Swinglei* Merr. und *E. Groffii* Merr. in Süd-China, erstere auch in Hongkong. — C. Blätter am Grunde verschmälert. — a. Blätter sehr lang (bis 20 cm): *E. Cavaleriei* Lévl. in Kweitschou. — b. Blätter kürzer (bis etwa 10 cm lang). — a. Griffel getrennt: *E. Macartneyi* Champ. in Hongkong. — b. Griffel  $\pm$  verwachsen. — 1. Frucht weichtachelig: *E. muricata* Dunn in Hongkong und Kwantung. — II. Frucht glatt. — 1. Junge Zweige kahl: *E. japonica* Thunb. in China, Japan und auf den Liukiu- und Bonin-Inseln; *E. stenophylla* Merr. und *E. loquiana* Dunn in Süd-China. — 2. Junge Zweige und Unterseite der Blattmittelnerven behaart. — \* Blätter am Ende abgerundet: *E. emarginata* (Thunb.) Mak. (= *E. chinensis* R. Br.) in Ost-China, Korea, Quelpart Japan und auf den Liukiu-Inseln. — \*\* Blätter am Ende verschmälert: *E. symplocina* Blume in Süd-China und *E. acuminata* DC. in Yunnan.

III. Arten Formosas. A. Ovar kahl. — a. Blätter klein, 1–3 cm lang: *E. leptophylla* Hay. mit dünnen, lanzettlichen Blättern. — b. Blätter mittelgroß, 4–8 cm lang. — a. Blütenstiele und Sep. schwach behaart: *E. Matsudai* Hay. — b. Blütenstiele und Sep. vollständig kahl: *E. glaberrima* Hay. mit kleingesägten Blättern, *E. japonica* Thunb. mit am Grunde ganzrandigen Blättern. — B. Ovar behaart. — a. Junge Zweige und Blattunterseite striegelig behaart: *E. strigillosa* Hay. — b. Junge Zweige und Blattunterseite kahl oder schwach behaart: *E. arisanensis* Hay. und *E. gnaphalocarpa* Hay.

IV. Arten der Philippinen. A. Blätter am Grunde herzförmig, fast stengelumfassend: *E. amplexicaulis* Moore (einschließlich *E. auriculata* Elm.). — B. Blätter am Grunde verschmälert. — a. Junge Zweige und Unterseite der Blattmittelnerven behaart: *E. acuminata* DC. und *E. flava* Merr.; mit kleinen Blättern *E. buxifolia* Merr. — b. Junge Zweige und Blattmittelnerven kahl. — a. Sep. am Rande kahl, Blüten klein: *E. japonica* Thunb. und *E. pachyphylla* Merr. — b. Sep. am Rande gewimpert, Blüten größer, bis 1,3 cm breit: *E. coriacea* Merr. und *E. pachyrhachis* Merr.

V. Papuasische Arten. A. Griffel bis zum Grunde geteilt. — a. Blätter unterseits behaart: *E. tigang* Schum. et Lauterb. — b. Blätter unterseits kahl: *E. oxysepala* Diels mit 5 Griffeln und *E. Roemerii* Lauterb. mit 3 Griffeln. — B. Griffel ungefähr bis zur Mitte verwachsen. — a. Griffel an der Spitze 3teilig; Blätter breit, am Ende ausgerandet: *E. Hellwigii* Lauterb. — b. Griffel bis zur Hälfte 5teilig; Blätter schmal, langzugespitzt: *E. leptantha* Diels.

VI. Mikronesisch-Polynesische Arten. *E. japonica* Thunb. (einschließlich *E. Pickeringii* A. Gray, *E. Richii* A. Gray und *E. sanguinea* Vesque) auf den Palau-Inseln, Karolinen und Samoa, *E. acuminata* DC. von Samoa, den Fidisch-Inseln und Neuen Hebriden bekannt.

Untergattung IV. *Freziera* Szysz. in E. P. 1. Aufl. III. 6. [1893] 190. — (*Eroteum* p. p. Swartz, Prodr. veg. Ind. occ. [1788] 85. — *Lettsomia* Ruiz et Pav., Flor. peruv. et chil. prodr. [1794] 77, t. 14. — *Freziera* Swartz ex Willd., Spec. pl. II. [1799] 1179. als Gattung). — Blüten diöz., selten zwittrig. Antheren viel kürzer als die am Grunde flachen Filamente, länglich bis oval-elliptisch, bis zum Grunde aufspringend, kahl. Griffel ungeteilt, mit 2–5 völlig freien Narben. Frucht trocken, jedoch nicht aufspringend. — Blätter abwechselnd zweizeilig. Vorblätter dem Kelch anliegend, bleibend.

Wichtigste spezielle Literatur. Humboldt et Bonpland, Plant. Aequinoxial. I. (1808) 22. — Humb., Bonpl., Kunth, Nov. Gen. et Spec. Plant. V. (1821) 163. — Tulasne in Ann. Sc. Nat. III. 8. (1847) 326. — Blume in Mus. Bot. Lugd. Bat. II. (1856) 104. — Triana et Planch. in Ann. Sc. Nat. IV. 18. (1862) 261. — Hemsley, Biolog. Centr. Am. I. (1879) 93. — Wawra in Mart., Flor. Brasil. XII. 1. (1886) 281. — Hieronymus in Engl. Bot. Jahrb. 49. (1895) Beibl. 48. — Urban in Engl. Bot. Jahrb. 24 (1896) 541. — Derselbe in Ber. deutsch. bot. Ges. 14. (1896) 45.

Etwa 34 Arten in Mittel- und Südamerika, davon 2 in Westindien und 6 in Zentralamerika endemisch. Die zahlreichen Arten Südamerikas nur auf den Anden von Venezuela bis Peru vorkommend.

I. Westindische Arten. A. Blätter am Grunde herzförmig: *E. cordata* (Tul.) Szysz. auf Guadeloupe und Martinique, außerdem in Venezuela. — B. Blätter am Grunde verschmälert oder abgerundet: *E. Grisebachii* (Kr. et Urb.) Melch. auf Kuba und Jamaika, *E. undulata* (Sw.) Blume (= *Eroteum undulatum* Sw.) von Dominica bis Trinidad verbreitet.

II. Mittelamerikanische Arten. A. Blätter unterseits kahl. — a. Blätter am Grunde abgerundet: *E. cernua* (Tul.) Szysz. in Süd-Mexiko. — b. Blätter am Grunde verschmälert: *E. Friedrichsthaliana* Szysz. und *E. Karsteniana* Szysz. in Guatemala. — B. Blätter unterseits behaart. — a. Blätter am Grunde gleichseitig: *E. macrophylla* (Tul.) Szysz. in Süd-Mexiko mit unterseits weich-

haarigen Blättern und *E. Seemanniana* Pittier in Panama mit unterseits dicht seidenhaarigen Blättern. — b. Blätter am Grunde ungleichseitig: *E. guatemalensis* Smith in Guatemala.

III. Südamerikanische Arten. A. Blätter am Grunde tief herzförmig: *E. cordata* (Tul.) Szysz. in Venezuela (Maracaybo). — B. Blätter am Grunde abgerundet. — a. Blätter unterseits dicht filzig behaart. —  $\alpha$ . Blätter am Grunde gleichseitig: *E. reticulata* (Humb. et Bonpl.) Szysz. in Kolumbien und *E. ferruginea* (Wawra) Szysz. in Peru. —  $\beta$ . Blätter am Grunde deutlich ungleichseitig: *E. inaequilatera* (Britton) Melch. und *E. inaequalifolia* Lingelsh. in Bolivia. — b. Blätter unterseits dicht seidig behaart bis schwach behaart. —  $\alpha$ . Sep. kahl: *E. longipes* (Tul.) Szysz. in Kolumbien. —  $\beta$ . Sep. außen behaart. — I. Blätter ziemlich lang zugespitzt: *E. nervosa* (Humb. et Bonpl.) Blume in Kolumbien und Ecuador. — II. Blätter kurz zugespitzt. — 1. Blätter etwa 2,5 cm lang: *E. suberosa* (Tul.) Szysz. in Kolumbien. — 2. Blätter etwa 8–20 cm lang: *E. arbutifolia* (Planch. et Trian.) Szysz., *E. Lehmannii* Hieron. und *E. calophylla* (Trian. et Planch.) Szysz., in Kolumbien, *E. verrucosa* Hieron. in Kolumbien oder Ecuador, mit unterseits dicht seidenhaarigen Blättern *E. Monzonensis* Melch. spec. nov. in Peru. — c. Blätter unterseits kahl. —  $\alpha$ . Blätter am Grunde gleichseitig oder fast so: *E. nitida* Hieron. in Kolumbien und *E. subintegrifolia* (Rusby) Melch. in Bolivia. —  $\beta$ . Blätter am Grunde ungleichseitig: *E. angulosa* (Tul.) Szysz. in Bolivia und Peru. —  $\gamma$ . Blätter am Grunde verschmälert. —  $\alpha$ . Blätter unterseits dicht filzig behaart: *E. boliviensis* (Wawra) Szysz. in Bolivia und *E. lanata* (Tul.) Melch. in Peru. — b. Blätter unterseits dicht seidenhaarig bis schwach behaart. —  $\alpha$ . Blätter am Ende ziemlich lang zugespitzt: *E. sericea* (Humb. et Bonpl.) Blume von Venezuela durch Kolumbien bis Ecuador verbreitet, *E. Dombeyana* (Tul.) Szysz. in Peru. —  $\beta$ . Blätter am Ende kurz zugespitzt. — I. Blätter unterseits nur schwach behaart: *E. Roraimensis* (Tul.) Szysz. (einschließlich *Freziera guianensis* Wawra) in Brit. Guyana. — II. Blätter unterseits seidig behaart: *E. candicans* (Tul.) Szysz. in Venezuela, *E. canescens* (Humb. et Bonpl.) Blume in Kolumbien und Ecuador und *E. Yungasia* (Tul.) Szysz. in Bolivia. —  $\gamma$ . Blätter am Ende abgerundet: *E. spathulifolia* Melch. sp. nov. in Peru. — c. Blätter unterseits kahl: *E. Wawrai* (Urb.) Melch. in Peru.

Nutzen. Das Holz von *E. ochracea* wird beim Haus- und Schiffbau und das von *E. japonica* beim Wagenbau, zu Säften und Drechslerarbeiten verwendet. — Die Blätter von *E. theoides* werden auf Kuba als Teesurrogat benutzt.

17. *Patascoya* Urban in Ber. d. d. bot. Ges. 14 (1896) 283. — Blüten zwittrig. Sep. 5, fast gleich, lederig, kahl. Pet. 5, mit den Sep. abwechselnd, lederig und am Grunde frei. Stam. 10–12, 1reihig, mit freien, unten abgeflachten Filamenten und länglich-eif., am Grunde nicht ausgerandeten, an der Spitze kurz und stumpf zugespitzten, kahlen Antheren. Ovar frei, allmählich in den Griffel übergehend, 2-, selten 3fächerig, in jedem Fach 2 Samenanlagen an einer vom Scheitel des Faches etwas herablaufenden Plazenta, hängend, mit nach oben gerichteter Mikropyle; Griffel einfach mit 2 eif. Narben. Frucht und Samen unbekannt. — Bäumchen mit abwechselnden, gleichmäßig und dicht beblätterten und mit gekrümmten rostbraunen Haaren besetzten Zweigen. Blätter klein, so lang wie breit, abwechselnd 2zeilig angeordnet, kurzgestielt, am Grunde herzförmig, starr und lederig, dicht gekerbt. Blüten einzeln am Ende verkürzter, mit 2 gezähnelten Brakteen und 2 dem Kelch genäherten Vorblättern versehener Kurztriebe.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Hieronymus in Engl. Bot. Jahrb. 21. (1895) 320. — Urban, a. a. O. 282.

Einzige Art. *P. Stuebelii* (Hieron.) Urb. (= *Taonabo Stuebelii* Hieron.) in Kolumbien auf dem Berge Patascoya in 3300 m Höhe.

### Trib. III. Bonnetieae.

Bartling, Ord. nat. plant. (1830) 336 (pro parte!); Szyszylowicz in E. P. 1. Aufl. III. 6. (1893) 180. — (*Bonnetiaceae* Beauvisage, Contrib. étud. anat. famille d. Ternstroemiaceae. Thèse Fac. Sc. de Poitiers (1920) 256.)

Sep. 5, dachziegelig. Pet. 5, in der Knospe gedreht. Stam.  $\infty$ , frei oder in 5 Bündeln. Ovar mit dicken, zentralwinkelständigen Plazenten und  $\infty$  länglichen, dachziegelartig aufsitzenden, aufsteigenden Samenanlagen. Kapsel septizid, nach dem Abfallen der Klappen die Kolumella mit den linealischen Samen zurückbleibend. Embryo stielrund, gerade, mit sehr kurzen Kotyledonen und langem Würzelchen.

18. *Bonnetia* Martius, Nov. Gen. et Spec. Plant. 1 (1824) 114 non Neck. nec Schreb. — (*Kieseria* Nees in Neuwied, Reise n. Brasil. 1 [1821] 104. — *Kiesera* O. Ktze., Rev. Gen. 1 [1891] 62.) — Blüten zwittrig. Sep. 5, frei, ungleich, bleibend. Pet. 5, verkehrt herzförmig, abfallend. Stam.  $\infty$ , bleibend, mit sehr dünnen, freien oder aber

am Grunde unregelmäßig oder in Bündeln verwachsenen Filamenten; Antheren klein, am Rücken angeheftet, beweglich, intrors, sich mit Längsrissen oder am Grunde mit 2 Poren (?) öffnend, mit oft sehr verbreitertem Konnektiv; Pollen kugelig, ohne oder mit Hörnchen. Ovar 3fächerig; Griffel an der Spitze 3gabelig mit je einer kugligen Narbe, oder Griffel ungeteilt mit 3lappiger Narbe; Samenanlagen sehr  $\infty$  in jedem Fach, schmal, mehrreihig angeordnet, an dicken Plazenten stehend. Frucht eine längliche Kapsel, von der Spitze her septizid aufspringend; Kolumella kurz bleibend oder fehlend; Klappen meist holzig mit dünnen, einwärts gebogenen und quer gestreiften Rändern. Samen linealisch, oben und unten in einen kleinen, häutigen Flügel verlängert, ohne Nährgewebe, mit aufrechtem Embryo mit kurzen, dicken Kotyledonen und langem, nach unten gerichtetem Würzelchen. — Bäume und

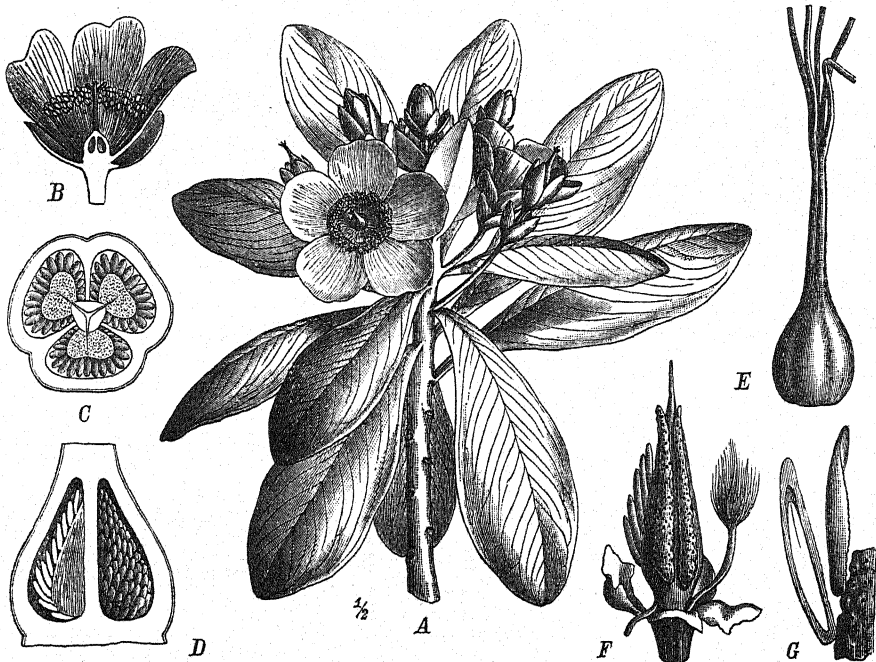


Fig. 66. A Zweig von *Bonnetia anceps* Mart. — B–D *B. paniculata* Spruce. B Eine Blüte im Längsschnitt. C Querschnitt des Ovars. D Längsschnitt des Ovars. — E *Archytaea multiflora* Benth., eine Blüte nach Entfernung der Tep. — F, G *A. triflora* Mart. F Die Plazenten, von denen eine noch mit Samen besetzt ist. G Stück einer Plazenta mit 2 Samen bei stärkerer Vergrößerung, davon der eine im Längsschnitt mit dem ebenfalls der Länge nach durchschnittenen Embryo.

Sträucher mit fast stets lederartigen, verkehrt-eif., ganzrandigen, dicht fiedernervigen, an den Zweigenden gehäuften Blättern. Blüten ansehnlich, rosa und wohlriechend; einzeln in den Blattachseln stehend oder zu 3 oder mehr an achselständigen Zweigen, von denen mehrere am Ende der Äste eine Scheindolde bilden, oder seltener Blüten in lockeren Rispen angeordnet; jede Blüte in der Achsel eines großen Tragblattes und mit 2 Vorblättern am Grunde des Blütenstieles.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Wawra von Fernsee in Flor. Brasil. XII. 1. (1886) 323. — Oliver in Transact. Linn. Soc. London II. 2. (1887) 272. — Pitard in Act. Soc. Linn. Bordeaux 58. (1903) Cpt. Rend. Sc. 49. — Huber in Bolet. Mus. Goeldi. 7. (1913) 301.

8 Arten, meist an den sandigen Meeresküsten oder an sumpfigen Flußufern im tropischen Südamerika, besonders häufig am Meeresstrand Brasiliens.

A. Filamente frei. —  $\alpha$ . Griffel an der Spitze dreischenklig. —  $\alpha$ . Blüten in lockeren, fast unbeblätterten Rispen mit an der Spitze dreiblütigen Stielen: *B. paniculata* Spruce (Fig. 66, B–D) in Ost-Peru. —  $\beta$ . Infloreszenzen achselständig mit verlängerten und an der Spitze meist 3blütigen Stielen: *B. anceps* Mart. (Fig. 66 A) in Brasilien. —  $\gamma$ . Wie  $\beta$ , jedoch Stiele viel kürzer als das Blatt

und Kapsel nicht holzig: *B. Dinizii* Hub. im brasilian. Guyana. — b. Griffel ungeteilt mit 3lappiger Narbe: *B. sessilis* Benth. in der Roraima mit am Grunde stumpfen Blättern, *B. holostyla* Hub. im westlichen Amazonasgebiet mit am Grunde keilförmig verschmälerten Blättern.

B. Filamente am Grunde  $\pm$  verwachsen. — a. Blätter lederartig. — a. Filamente an der Basis unregelmäßig verwachsen: *B. venulosa* Mart. in der Provinz Bahia. —  $\beta$ . Filamente kurz, an der Basis in 5 Bündeln vereinigt: *B. Roraimae* Oliv. in der Roraima. — b. Blätter dünnhäutig: *B. stricta* Nees et Mart. in Ost-Brasilien.

19. *Ploiarium* Korthals in Temminck, Verh. nat. Gesch. Bot. (1839—42) 135, tab. 25. (*Archytaea* Choisy in Mém. Soc. phys. Genève 14 [1855] 160 pro parte!) — Blüten zwittrig. Sep. 5, fast gleich, hinfällig. Pet. 5. Stam.  $\infty$ , hinfällig, mit unterwärts zu 5 epipetalen Bündeln verwachsenen Filamenten; dazwischen epipetal stehende, kegelförmige Drüsen; die 5 Filamentenbündel außen am Grunde mit je 1 großen, kreisrunden Drüsenfleck; Antheren an der Basis versatil angeheftet und mit Längsrissen sich öffnend; Pollen kugelig, ohne Hörnchen. Ovar eifg., 5furchig und 5fächerig; Griffel 5, ganz frei; Samenanlagen  $\infty$ , schmal, vielreihig, an fast zylindrischen Plazenten angeordnet. Frucht eine länglich-eifg., von der Basis her aufspringende Kapsel mit stehenbleibender Kolumella; Klappen schiffchenförmig, holzig, mit nach dem Öffnen nicht nach außen vorspringenden Rändern. Samen mit fleischigem Nährgewebe und häutiger Testa; Embryo aufrecht, zylindrisch; Würzelchen abwärts gerichtet. — Kahle, schlanke Bäumchen oder Sträucher mit wechselständigen und an den Zweigenden dicht gedrängten, lederartigen Blättern an sehr kurzen, flachen Stielen; Mittelnerv unterseits hervortretend, rot. Blüten rot, einzeln in den Blattachseln stehend mit 2 Vorblättern.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Vahl, Symb. Bot. II. (1794) 85. — Hooker, Flor. Brit. Ind. 1. (1872) 293. — Pierre, Flor. Forest. Cochinchine VIII (1887) t. 129. — Scheffer in Tijdschr. Nederl. Indie 22 (1874) 406. — Hallier in Beih. Bot. Ctbl. II. 34. (1916) 34 Anm. — Merrill, Bornean Plants (1924) 389.

3 Arten im indo-malayschen Gebiet: A. Blüten langgestielt, Vorblätter  $\pm$  vom Kelch entfernt. — a. Vorblätter ziemlich schmal und am Grunde verschmälert: *P. alternifolium* (Vahl) Melch. (= *Hypericum alternifolium* Vahl = *Ploiarium elegans* Korth. = *Archytaea Vahlia* Choisy) von Hinterindien bis Borneo und den Philippinen; in Annam Chung nôm genannt. — b. Vorblätter ziemlich breit, am Grunde schwach herzförmig; Blüten größer: *P. pulcherrimum* (Becc.) Melch. in Borneo. — B. Blüten sitzend, Vorblätter dem Kelch angedrückt, Griffel eingerollt: *P. sessilis* (Scheff.) Hallier auf den Inseln Halmahera und Cébe.

Das rote, biegsame aber dennoch harte Holz von *P. alternifolium* wird von den Eingeborenen Cochinchinas sehr geschätzt und für Bohlen, Hauspfosten und Möbel verwendet.

20. *Archytaea* Martius, Nov. Gen. et Spec. Plant. 1 (1824) 117, tab. 73. — (*Architaea* Mart., Nov. Gen. et Spec. Plant. 1 (1824) 116. — *Archytaea* Choisy in Mém. Soc. phys. Genève 14 [1855] 160, pro parte!). — Blüten zwittrig. Sep. 5, ungleich, bleibend. Pet. 5. Stam.  $\infty$ , bleibend mit fadenf. und bis zu  $\frac{1}{3}$  ihrer Länge zu 5 epipetalen Bündeln verwachsenen Filamenten; Antheren eifg., an der Basis angeheftet, intrors, mit Längsrissen sich öffnend; Konnektiv verbreitert; Pollen kugelig mit meist 3 Hörnchen besetzt. Ovar kugelig, 5furchig und 5fächerig; Griffel unterwärts vereinigt, oberwärts 5schenkelig; Samenanlagen  $\infty$  in jedem Fach, dachziegelig, 4—5reihig angeordnet, an dicken Plazenten. Frucht eine eifg., von der Basis her septizid aufspringende Kapsel mit bleibender Kolumella; Klappen auf dem Rücken etwas holzig, mit eingebogenen Rändern. Samen ohne Nährgewebe; Embryo gerade, aufrecht, mit kurzen eifg. Kotyledonen und langem, nach unten gerichtetem Würzelchen. — Sehr kahle schlanke Bäumchen oder Sträucher mit wechselständigen, an den Zweigenden gedrängt stehenden, lederartigen, länglich-keilförmigen Blättern an sehr kurzen, flachen Stielen; Mittelnerv rot, unterseits hervortretend. Blüten rosenrot, in 3— $\infty$  blütigen, langgestielten, achselständigen Infloreszenzen. Vorblätter kraus, die obersten oft eine Art Hüllkelch um den kopfigen Blütenstand bildend, mit 1 oder 2 großen Drüsen nahe dem Rande.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Wawra von Fernsee in Flor. Brasil. XII. 1. (1886) 327.

2 Arten, meist längs der steilen Ufer der Flüsse in Guyana und Nord-Brasilien: *A. triflora* Mart. (Fig. 66, F, G) im westlichen Amazonasgebiet mit wenigen, 3blütigen Infloreszenzen an den Zweigenden; *A. multiflora* Benth. (Fig. 66 E) in Brit. Guyana (Roraima) und dem angrenzenden Rio Branco-Gebiet mit zahlreichen vielblütigen Infloreszenzen an den Zweigenden und so eine große Scheindolde bildend.



## Trib. IV. Asteropeieae.

Baillon in Bull. mens. Soc. Linn. Paris I. (1886) 563; Szyszyłowicz in E. P. 1. Aufl. III, 6 (1893) 181.

Kelch und Krone dachig, der erstere nach der Befruchtung sich flügelartig vergrößernd und bleibend. Zahl der Stam. unbestimmt, 9–15, am Grunde zu einem bleibenden Staminallring verwachsen. Frucht mehrsamig, nicht regelmäßig aufspringend. — 1 Gattung in Madagaskar.

21. *Asteropeia* Du-Petit Thouars, Hist. veg. isl. austr. Afr. (1806) 51, t. 15. (*Rhododrada* Baker in Journ. Linn. Soc., London. 21 [1886] 327.) — Blüten zwittrig. Sep. 5, bleibend. Pet. 5, mit dem Kelch abwechselnd, abfallend, selten längere Zeit erhalten bleibend. Stam. 9–15, oft in einem und demselben Blütenstand wechselnd, mit Ausnahme der Antheren bis zur Fruchtreife erhalten bleibend; Filamente bandförmig, am Grunde deltoid verbreitert und schließlich untereinander zu einem  $\pm$  breiten, freien, sternförmig-strahligen und ziemlich flach ausgebreiteten Staminallring verwachsen; Antheren kurz, intrors, am Rücken angeheftet und beweglich. Ovar vollkommen frei, unvollkommen 3fächerig, selten nur 2fächerig mit in jedem Fach 2 oder  $\infty$ , zentralwinkelständigen, hängenden, epitropen Samenanlagen. Griffel 1, wenigstens am Grunde ungeteilt, oberwärts in 3, innen mit Narbenpapillen besetzte, Äste geteilt oder nur in drei kurze Narbenlappen gespalten. Frucht freistehend,  $\pm$  dickwandig, wohl nicht freiwillig aufspringend, am Grunde von dem erhärteten, ausgebreiteten Staminallring und den abstehenden, flügelartig vergrößerten Sep. umgeben. Samen  $\infty$  oder 2. — Kleine Bäume oder kletternde Sträucher mit wechselständigen, nebenblattlosen, immergrünen und keilförmigen Blättern. Blüten in blattwinkel- oder endständigen Rispen. Deckblätter und Vorblätter abfallend.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Tulasne in Ann. Sc. nat. Bot. IV. 8. (1857) 79. — Baker in Journ. of Bot. 20 (1882) 49. — Baillon in Bull. mens. Soc. Linn. Paris I. (1886) 561 et 563. — Baker in Journ. Linn. Soc. London 22 (1887) 479. — Elliot, ebenda 29 (1891) 6. — Pitard in Act. Soc. Linn. Bordeaux 58 (1903) Cpt. Rend. Sc. 52. — Beauvisage, Etude anat. fam. Ternstroemiaceae. Thèse Fac. pharm. Univ. Toulouse 24. (Tours 1918) 171. — Hallier in Beih. Bot. Cbl. II. 39. (1921) 19. 7 Arten, bis jetzt nur aus den Wäldern Madagaskars bekannt.

A. Fruchtkelch spröde, pergamentartig und parallelnervig. — a. Ovar stets 3fächerig. — a. Griffel schon dicht über dem Grunde in 3 Äste geteilt: *A. multiflora* Thouars, *A. sphaerocarpa* Bak., *A. densiflora* Bak. und mit zierlichem Fruchtkelch *A. micraster* Hallier. —  $\beta$ . Griffel 2 mm lang und dann in 3, je 1 mm lange Äste gespalten: *A. Bakeri* Sc. Elliot. — b. Ovar 2fächerig (stets?): *A. rhopaloides* (Bak.) Baill. mit nur kurzen Narbenlappen. — B. Fruchtkelch dünn, häutig, fast durchscheinend und ohne hervortretende Nerven: *A. amblyocarpa* Tul. mit lang-fadenf. Griffel und 3 kurzen Narbenlappen.

## Trib. V. Tetrameristaeae.

Hallier in Beih. Bot. Cbl. 34, II (1917) 37.

Kelch und Krone dachig; Stam. in bestimmter Anzahl: 4; Antheren dem Konnektiv angewachsen, unbeweglich. Ovar 4fächerig mit je 1, an der Basis angehefteten Samenanlage. Frucht 4samig, beerenartig, trocken.

22. *Tetramerista* Miquel, Flor. Ind. Batav. Suppl. I (1860) 534. — Blüten zwittrig. Sep. 4, bleibend, die beiden äußeren größer. Pet. 4, mit breiter Basis sitzend, fast so lang als die Sep., aber schmaler, bleibend. Stam. 4, mit den Pet. alternierend; Filamente am Grunde verbreitert; Antheren länglich-pfeilförmig, mit am Grunde getrennten und in einen kurzen Sporn verschmälerten, durch Längsspalten sich öffnenden Thecis, und mit drüsig-verdicktem Konnektiv. Ovar 4lappig, 4fächerig, mit dünnen Scheidewänden; in jedem Fach 1 Samenanlage, an der Basis angeheftet, aufsteigend, anatrop, mit nach unten gerichteter Mikropyle; Griffel ungeteilt, an der Spitze 4zählig. Frucht kugelig, am Grunde von den ausdauernden Vorblättern, Sep. und Pet. umgeben, beerenartig, mit lederartigem Exokarp und fleischigem Mesokarp, Scheidewände zerstört. Samen 4, länglich; Nährgewebe?; Embryo?. — Sträucher oder mittelhohe Bäume mit abwechselnden, fast sitzenden, lederartigen, und kahlen,  $\pm$  ungleichseitigen, an den Zweigenden gehäuft stehenden Blättern; ihre Unterseite oft schwarz punktiert und meist mit 2 Längsreihen von Drüsen besetzt. Blüten grün-

lich, schwach wohlriechend, in achselständigen, langgestielten und verkürzten Trauben in den Achseln von laubigen Hochblättern stehend, die unteren Hochblätter meist steril bleibend und Blüten daher fast quirlig angeordnet. Vorblätter 2, den Hochblättern ähnlich, dem Kelch genähert oder von ihm  $\pm$  entfernt.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Miquel, a. a. O. — Bennett in Hooker et Thomsen, Flor. Brit. Ind. I. (1872) 526. — King, Mat. Flor. Malay. Penins. II. (1893) 475. — Gilg in Ber. deutsch. bot. Ges. 11. (1893) 22. — Boerlage et Koorders in Icon. Bogor. I. (1901) t. 83. — Hallier in Beih. Bot. Cbl. 34. II. (1916) 35.

3 Arten im Indo-Malayischen Gebiet. — A. Sep. und Pet. etwa 1 cm lang: *T. glabra* Miquel im westlichen Sumatra, auf Singapore und auf der Halbinsel Malakka, ferner in Tenasserim gefunden; *T. crassifolia* Hall. mit dickeren Blättern in Sarawak. — B. Sep. und Pet. kleiner, etwa  $\frac{1}{2}$  cm lang: *T. montana* Hall. in West-Borneo.

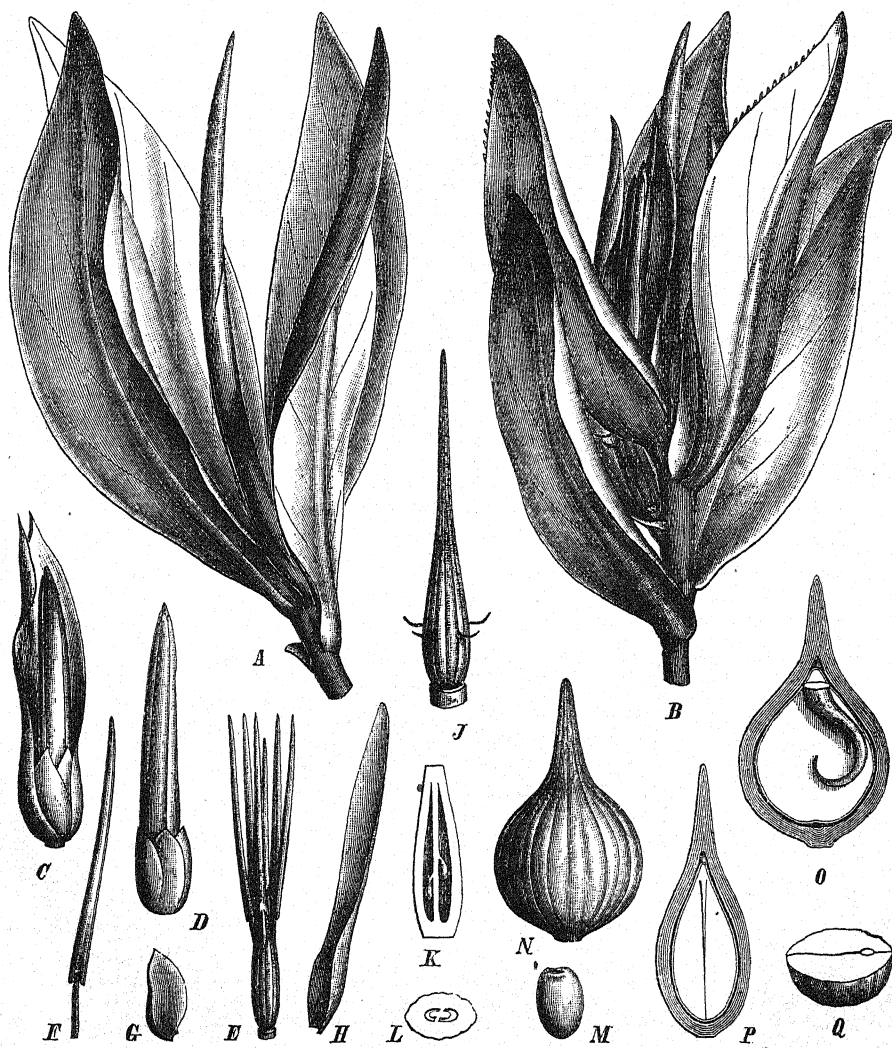


Fig. 67. *Pelliciera Rhizophorae* Tr. et Planch. A, B Habitusbilder. C Blüte mit Deckblatt. D Blüte ohne Deckblatt. E Stam. und Griffel. F Stam. G Sep. H Pet. J Ovar ohne Stam. K Längsschnitt durch das Ovar. L Querschnitt durch das Ovar. M Samen. N Reife Frucht. O Längsschnitt durch die Frucht, man sieht die Plumula des einzelnen Samens. P Längsschnitt durch die beiden Keimblätter. Q Querschnitt durch den Samen, dessen Testa während des Reifens absorbiert wird. Alles  $\frac{1}{2}$  nat. Gr. (Nach Hemsley.)

## Trib. VI. Pelliciereae.

Triana et Planchon in Ann. Sc. nat. IV, 17 (1862) 380 [*Pellicerieae*]; Szyszlyowicz in E. P. 1. Aufl. III. 6. (1893) 191. — *Pellicieracées* Beauvisage, Contrib. étud. anat. famille d. Ternstroemiaceae. Thèse Fac. Sc. de Poitiers (1920) 235, 450.

Kelch und Krone dachig. Stam. in bestimmter Anzahl: 5; Antheren dem Konnektiv angewachsen, unbeweglich. Frucht durch Abort 1samig, nicht aufspringend, nußartig. Samen ohne Nährgewebe; Embryo gerade, mit stark entwickelten Keimblättern. — Rhizophoraartige Bäume mit langen Vorblättern.

23. *Pelliciera* Planch. et Trian. in Benth. et Hook., Gen. Plant. I (1862) 186. — (*Pelliciera* Trian. et Planch. in Ann. Sc. nat. IV, 17 [1862] 380.) — Blüten zwittrig. Sep. 5, frei, dünnhäutig, ungleich, gefärbt und hinfällig. Pet. 5, viel länger als der Kelch, frei. Stam. 5, dem Kelch opponiert, mit fadenfg., auf dem Rücken gefurchten und bis zum Grunde freien Filamenten; Antheren lang mit ungleich pfeilförmiger Basis, dem in eine längliche Spitze vorgezogenem Konnektiv angewachsen, mit 2 seitlichen Spalten sich öffnend. Ovar gefurcht, mit 5 oder 2 ungleichen Fächern, von diesen nur 1 Fach fertil und 1 Samenanlage enthaltend, die übrigen sehr schmal und steril bleibend oder ihre Samenanlagen frühzeitig abortierend; Samenanlage von oben herabhängend, kampylotrop, mit nach oben und innen gewendeter Mikropyle. Griffel lang-kegelförmig mit 2 kleinen, zahnförmigen Narben. Frucht außen gerippt, eine holzige, nicht aufspringende, 1samige Nuß. Samen ohne Nährgewebe; Embryo mit großen, dicken, fleischigen Kotyledonen und kurzem, geradem, nach oben gerichtetem Würzelchen. — Bäume, meistens am Wasser wachsend und im Habitus der *Rhizophora* sehr ähnlich, mit lederartigen, fast sitzenden, an den Zweigenden häufig gedrängt stehenden und in der Knospe eingerollten Blättern. Blüten groß, einzeln, blattachselständig, fast sitzend, weiß oder rosa. Vorblätter 2, groß, gefärbt, so lang oder etwas länger als die Pet.

**Wichtigste spezielle Literatur.** Benth. et Hook., Gen. Plant. I. (1862) 186. — Triana et Planchon in Ann. Sc. nat. IV. 17. (1862) 380. — Baillon, Hist. d. Plant. 4. (1868) 237. — Hemsley, Biol. Centr. Americ. I. (1879) 96. — Beauvisage, Etude anat. fam. Ternstroemiaceae. Thèse Fac. pharm. Univ. Toulouse 24. (Tours 1918) 182.

Einzige Art: *Pelliciera Rhizophorae* Trian. et Planch. (Fig. 67) mit am Grunde ungleichen Blättern in Kolumbien an der Mündung der Flußläufe in der Provinz Choco zwischen *Rhizophora* wachsend. Die Varietät: *Benthamii* Trian. et Planch. mit nur 2fächerigem Ovar in Panama, am Ufer des Rio Grande.

## Guttiferae

Jussieu, Gen. (1789), 243 emend. Engler in Mart. Fl. bras. XII. 1 (1888) 381

von

A. Engler

einschließend die Bearbeitung der Gattung *Hypericum*

von R. Keller.

Mit 40 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** A. Betrifft die ganze Familie und ihre Systematik. — Jussieu, Gen. (1789) 243. — Desrousseaux in Lam., Dict. II., Suppl. III. — Choisy, Prodromus d'une monographie de la fam. des Hypericinéas, Genève (1821); *Guttiferae* in Mém. Soc. hist. nat. Paris. I. (1823) 212–232 und in De Candolle, Prodr. I. (1824) 557; Description des Guttifères de l'Inde et de quelques Guttifères peu connues de l'Amérique in Mém. de la Soc. Phys. Genève XII. (1849) 381–440. — Cambessèdes, Mém. de la fam. des Gutt. in Mém. Mus. hist. nat. Paris XVI. (1828) 417 ff. und in A. St. Hilaire, Fl. Bras. mer. I. (1825) 243. — Planchon et Triana in Annales des sciences nat. 4. sér., tome XIII–XV. (1859–1861). — Benth. et Hooker, Gen. pl. I. (1862) 163 ff. — Baillon, Hist. des plantes VI. (1877) 392–425. — Reichardt, *Hypericac.* in Mart. Fl. bras. XII. 1. (1887) 181, und Engler, *Guttiferae*, ebenda (1888) 381–474, tab. 79–108. — Engler,

*Guttiferae* in E. P. 1. Aufl. III. (1893) 6. 194—242, Nachtr. I. (1897) 247—250, Nachtr. II. (1900) 44, Nachtr. III. (1908) 227, Nachtr. IV. (1915) 204. — Viguier et Humbert, Observations sur quelques Guttifères malgaches, in Revue générale de botanique XXV bis (1914) 629—644; Guttifères nouvelles de Madagascar, in Bull. Soc. bot. de Fr. 4. sér. XIV (1914) 130, 131. — Hochreutiner, Guttiferae novae vel minus cognitae, in Annuaire de Conservatoire et de Jard. bot. de Genève XXI (1919) 49—68. — Pierre, Flore forestière de la Cochinchina Fasc. IV.—VI. (1882—83) t. 49—108. — J. Vesque, *Guttiferae* in DC. Suites au Prodr. VIII. (1893). — *Clusiaceae* Lindl. Introd., éd. II. (1835) 74, Veget. Kingd. 3. ed. (1853) 400; Endlicher, Gen. (1840) 1024 n. 5433 bis 5455/1. — Außerdem die Floren der Tropenländer und für *Hypericum* auch diejenigen der extratropischen Länder.

**B. Betrifft Anatomie.** — Trécul, Des vaisseaux propres dans les Clusiacees, in Compt. rend. LXIII. (1866) 537, in Adansonia VII. (1867) 182—208 und in Ann. sc. nat. 5. sér. V. et VI. (1866—67). — Van Tieghem, Mémoire sur les canaux sécréteurs des plantes in Ann. sc. nat. 5. sér. tome XVI. (1872) 174—181; Second mémoire, in ebdem 7. sér. tome I (1885) 37. Sur la disposition des canaux sécréteurs dans les Clusiacees, les Hypéricacées, les Ternstroemiacees et les Diptérocarpées, in Bulletin de la soc. bot. de France, tome XXXI. (1884), 141—151. — Frank, Beiträge zur Pflanzenphysiologie (1868), 101, 125. — Martinet, Organes de sécrétion des végétaux, in Ann. des sc. nat. 5. sér. tome XV. (1872) 207. — Möller, Holzstruktur, in Denkschr. Wiener Akad. (1876) 81, 82, 311; Rindenanatomie (1882) 251, 252. — De Bary, Vergl. Anat. (1877) 211, 218. — E. Bachmann, Korkwucherungen auf Blättern, in Pringsheims Jahrb. Bd. XII (1879—81) 196 ff. — Green, Organ. of the secret. in the Hyperic., in Journ. Linn. Soc. XX (1883) 451—464, t. 39, 40. — Wieler, Über die durchscheinenden und dunklen Punkte auf den Blättern und Stämmen einiger Hypericaceen in Verh. d. naturh. med. Ver. zu Heidelberg N. F. II. Bd. 5. Heft. — K. Müller, Vergleichende Untersuchung der anatomischen Verhältnisse der Clusiaceen, Hypericaceen, Diptérocarpaeen und Ternstroemiaceen, in Engler's botan. Jahrb. II. Bd. (1882), 430. — Blenk, Über die durchsichtigen Punkte in den Blättern, in Flora (1884) 139—144. — Solereder, System. Wert der Holzstruktur (1885) 75—78; Syst. Anatomie der Dicotyledonen (1899) 137—144. — Vesque, Caract. anat. etc. des Vismieés, in Compt. rend. CII (1885) 1089—1092. — Appareil aquifère des Calophyllum, in Compt. rend. tome CIII (1886) 1203—1205; CIV (1887) 313; Epharmosis sive materiae ad instruendam anatomiam systematis naturalis II. Genitalia foliaque Garcinearum et Calophyllearum (Vincennes 1889), 1—29, tab. 1—162, III. Genitalia foliaque Clusiarum et Moronobearum (Vincennes 1892) 1—24, tab. 1—113; in Compt. rend. tome CXII (1891) 542 ff., 820 ff., 1077 ff., 1273 ff., CXIV (1892) 562 ff., 844 ff.; La tribu des Clusiées, Résultats généraux d'une monographie morphologique et anatomique, in Journ. de bot. (1891) 297—305, 322—330; (1892) 81—90, 369—378, 396—404; (1893) 183—195; (1894) 14—19, 47—51, 66—72. — Becheraz, Secretbild., Diss., Bern (1893) 29. — Pierre in Bull. Soc. Linn. de Paris (1896) 1224. — M. Stepowsky, Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die oberirdischen Vegetationsorgane der Burseraceae, Diptérocarpaeae und Guttiferae mit besonderer Berücksichtigung der Sekretbehälter. Inaug.-Diss. Bern (1905) 122 ff. mit 3 Tabellen. — Jac. de Cordemoy, Observations anatomiques sur les Clusiacees du Nord-Ouest de Madagascar (Influence du milieu sur les variations de leur appareil sécréteur) in Ann. sc. nat. sér. 9, XI. (1910) 287—359; Contribution à l'étude de la structure du fruit et de la graine des Clusiacees (Recherches particulières sur l'appareil pilifère de la graine des Symphonia et sur la pulpe du fruit des Garciniées. — G. Weill, Recherches histologiques sur la famille des Hypéricacées, in Trav. Lab. Mat. Méd. Ecole sup. Pharm., Paris I. (1902—1903) 189; Note sur la répartition des organes sécréteurs dans l'*Hypericum calycinum* in Journ. de Bot. XVII (1903) 56—61. — G. Brandza, Recherches anatomiques sur la germination des Hypéricacées et des Guttifères, in Ann. sc. nat. 9. sér. VIII. (1908) 221—300. — v. Höhnelt, Sekretionsorgane, in Sitz. Ber. Wiener Akad. LXXXIV, Abt. I, S. 573, 574; Harzröhr. u. Harzschläuche bei *Hypericum* etc. in Bot. Zeit. (1882), S. 149—152. — Beauvisage, Anatomie fam. Ternstroemiacees, Tours (1920) 261—306, 452, 453.

**C. Betrifft Morphologie der Blüte, der Frucht und der Samen.** — Wydlar, Über die symmetrische Verzweigungsweise dichotomischer Infloreszenzen, Hypericaceae in Flora XXXIV (1854) 361; Kleinere Beiträge zur Kenntnis einheimischer Gewächse, *Hypericineae*, in Flora XLII (1859) 364 und Berner Mitteil. (1871) S. 52. — Payer, Traité d'Organogénie de la fleur (1857), *Hypericinees*, 1—8, t. 1. — Miers, Remarks on the nature of the outer fleshy covering of the seed in the Clusiaceae etc. in Transact. Linn. Soc. XXII (1859) 81—112. — Pfeffer, in »Zur Blütenentwicklung der Primulaceen und Ampelideen« in Pringsheims Jahrb. VIII (1872) 202 (Bemerkung über Blütenentwicklung der Hypericaceen). — Sachs (Entwicklung der Blüte von *Hypericum perforatum*), Lehrbuch III. Aufl. (1873) 467, IV. Aufl. (1874) 528. — Eichler, Blütendiagramme II (1878) 236—241 (*Hypericac.*) und 252—257 (*Clusiac.*). — Knuth, Handbuch der Blütenbiologie II (1898) 212—215; III (1904) 497—499 (betrifft nur die homogamen Pollenblumen der *Hypericum*-Arten. — M. Treub, Le sac embryonnaire et l'embryon dans les Angiospermes. Nouvelles recherches (*Garcinia kydia* Roxb. und *G. Treubii* Pierre) in Ann. Jard. bot. Buitenzorg 2. sér. IX (1911). — Jac. de Cordemoy, Contribution à l'étude de la structure du fruit et de la graine des Clusiacees in Ann. Mus. colon. Marseille, 2. sér. IX (1914) 1—22 mit 11 Textfig. — K. Schnarf, Beiträge zur

Kenntnis der Samenentwicklung einiger europäischer *Hypericum*-Arten in Sitz. Ber. d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien., Math. nat. Kl., Bd. 123, Abt. I (1914). — M. Hirmer, Beiträge zur Morphologie der polyandrischen Blüten. Flora, neue Folge X (1908), *Hypericac.* 147—155. — A. Sprecher, Etude sur la sémence et la germination du *Garcinia mangostana* in Revue générale de botanique XXXI (1919) 513—531, 609—633. — Außerdem vgl. die unter A. angeführten Schriften von Planchon et Triana, Baillon, Engler, Pierre, Vesque.

**Merkmale.** Blüten ♂ oder polygamisch oder diöz., aphanozyklisch oder hemizyklisch oder zyklisch, strahlig, hypogynisch, selten homöiochlamydeisch, meist heterochlamydeisch. Sep. meist dachig. Pet. dachziegelig oder gedreht oder in gekreuzter Stellung. Stam.  $\infty$  frei oder in verschiedener Weise (häufig in Bündel) vereinigt, selten in geringer und bestimmter Zahl, häufig alle oder die äußeren in Staminod. umgebildet. Gynäzeum aus meist 5 oder 3, bisweilen mehr (bis 15) oder auch weniger (2—1) Karpellen gebildet, mit der den Karpellen entsprechenden Zahl von Fächern oder einfächerig, mit wandständigen Plazenten, seltener mit grundständiger oder scheitelständiger Plazenta; Samenanlagen umgewendet,  $\infty$  oder wenig, nicht selten je 1 in den Fächern, selten einige grundständige oder scheitelständige Samenanlagen im ganzen Ovar. Griffel sehr kurz oder lang, frei oder vereint; Narbe häufig breit und konkav. Frucht verschieden, oft kapselartig, scheidewandspaltig oder septifrag, selten fachspaltig, häufig steinfruchtartig oder beerenartig. Samen ohne Nährgewebe. Embryo mit sehr verschiedenartiger Entwicklung des hypokotylen Stämmchens im Verhältnis zu den Keimblättern, häufig mit sehr schwach entwickelten Keimblättern, bisweilen auch ohne solche. — Bäume, Sträucher, selten Kräuter, mit einfachen, ganzrandigen, gegenständigen (selten abwechselnden) Blättern, stets mit kurzen Öllücken oder langen Ölgängen in den Zweigen und Blättern oder auch in anderen Teilen. Stip. meist fehlend. Blüten am Ende der Zweige, seltener in den Achseln der Blätter, einzeln, häufig in Trugdolden oder in aus Trugdolden zusammengesetzten Blütenständen, bisweilen auch in Büscheln, welche aus verkürzten Trugdolden entstanden sind.

**Vegetationsorgane.** Die *G.* sind mit Ausnahme einer großen Zahl von Arten der Gattung *Hypericum* strauchartige und vorzugsweise baumartige Gewächse. Innerhalb der Gattung *Hypericum* existieren alle Übergänge von Stauden mit unterirdischem Rhizom bis zu Halbsträuchern und Sträuchern mit holzigem, verzweigtem Stamm, desgleichen mannigfache Übergangsstufen von zarten vergänglichen Blättern zu immergrünen und ausdauernden. Letztere kommen bei der großen Mehrzahl der übrigen *G.* vor und befähigen dieselben zur Existenz in allen wärmeren Gebieten mit kurzer Unterbrechung der Vegetationstätigkeit. Die Blätter sind nur bei den Gattungen *Kielmeyera*, *Caraipa*, *Mahurea* wechselständig, sonst stets gegenständig, ganzrandig (bisweilen drüsig-gesägt) und vorzugsweise kahl, nicht selten dick und lederartig. Stip. kommen nur bei der Gattung *Mahurea* vor. Bei einzelnen *Garcinia* (*G. maluensis* Lautbch. Fig. 97 J) in Neu-Guinea sind Paare von kleinen lineal-lanzettlichen Niederblättern so dicht an ein Laubblattpaar herangerückt, daß sie den Anschein von Stip. erwecken. Die baumartigen *G.* erreichen bisweilen eine Höhe von 20—35 m, entwickeln aber selten Stämme von mehr als 3—5 dcm Dicke; von *Clusia purpurea* (Splitgerber) Engl. wird jedoch angegeben, daß der Stamm bis 1 m Dicke erreicht. Ein Teil der in den Urwäldern des tropischen Amerika vorkommenden Arten von *Clusia* ist epiphytisch; diese verhalten sich ganz so wie manche epiphytische *Ficus*, d. h. sie entwickeln zahlreiche Adventivwurzeln, welche miteinander verwachsend um den Stamm des ihnen zur Stütze dienenden Baumes ein dichtes Netzwerk bilden. Wenn die epiphytische *Clusia* sich so stark entwickelt hat, daß der sie stützende Baum von ihr beeinträchtigt wird, stirbt derselbe allmählich ab, und sein Stamm vermodert innerhalb des ausdauernden Wurzelgitters des Epiphyten. Wie diese Clusien verhält sich auch die brasilianische *Renggeria comans* (Mart.) Meisn. Andere *Clusia* besitzen hoch in die Bäume steigende Stengel, wie *Cl. grandiflora* Splitgerber in Guiana, wieder andere windende Stengel, wie *Cl. amazonica* Planch. et Triana.

**Anatomische Verhältnisse.** Die Guttiferen stimmen anatomisch in einer Beziehung überein; sie besitzen alle in irgendeinem Teile ihres Gewebes interzelluläre (oder schizogene) Sekretbehälter, meistens lange Gänge, seltener kurze Lücken. Daß es sich bei allen *G.*, einschließlich der Hypericoideen nur um schizogene entstandene

Sekretlücken handelt und nicht um lysigene, wie noch Martinet, Chatin, De Bary und Green meinten, ist jetzt allgemein anerkannt. Die Verteilung dieser Sekretbehälter ist aber sehr verschieden: auch sind dieselben in einzelnen Fällen, so bei den *Hypericoideae*, nicht immer leicht aufzufinden. Wir gehen hier nur insoweit auf diese Sekretbehälter ein, als dieselben systematisch von Bedeutung sind. Bei der großen Fülle von anatomischen und systematischen Untersuchungen, welche seit dem Erscheinen der ersten Auflage über diese Familie erschienen sind, ist es bei der in diesem Werk notwendigen räumlichen Einschränkung nicht möglich, auf den Inhalt aller in der Literaturübersicht angeführten Abhandlungen einzugehen. Van Tieghem hat sowohl von einigen *Clusioidae*, wie auch von zahlreichen *Hypericum* die Wurzel untersucht; aber die Zahl der nach dieser Richtung hin untersuchten Pflanzen ist zu gering, als daß die Resultate der Untersuchung für die Systematik Verwendung finden könnten. Die Ergebnisse waren folgende: 1. *Clusia*: Wurzelrinde mit zahlreichen Sekretgängen, Wurzelzylinder ohne solche. 2. *Garcinia*, *Rheedia*: Wurzelrinde ohne Sekretgänge, Wurzelzylinder mit je 1 Sekretgang in jedem der primären und sekundären Leptombündel. 3. *Calophyllum*, *Mammea*, *Ochrocarpus stamensis*: Wurzelrinde mit Sekretgängen in der Rinde und im primären oder sekundären Leptom. Welche Arten von den einzelnen Gattungen untersucht wurden, ist nicht angegeben; es wäre voreilig anzunehmen, daß sich so wie 1 alle *Clusieae*, wie 2 alle *Garcinieae*, wie 3 alle *Calophylleae* verhalten; aber die bisher noch zweifelhafte Stellung der Gattung *Ochrocarpus* ist nunmehr entschieden, nachdem Brandza (Ann. sc. nat. 1908) deutlich nachgewiesen hat, daß der dicke, meistens als Stämmchen angesehene Teil des Embryo durch Verwachsung zweier dicker Keimblätter entstanden ist, welche den dicken Keimblättern von *Calophyllum* und *Mammea* entsprechen. Das verschiedenartige Verhalten der Keimblätter bei den *Guttiferae* wird durch Fig. 70 (nach Brandza) erläutert, man vergleiche auch Pierre, Flore forestière de la Cochinchine, t. 84.

Von den *Hypericoideae* wurden durch Van Tieghem zahlreiche *Hypericum*, namentlich *H. calycinum* untersucht. Bei den Wurzeln aller stellte sich heraus, daß in der Rinde keine Sekretgänge vorkommen, daß aber im Perikambium zu beiden Seiten der Leptomgruppen ein enger Ölgang angetroffen wird. Ob aber die Wurzeln anderer *Hypericoideae* sich ebenso verhalten, ist noch nicht erwiesen, wenn auch wahrscheinlich.

Van Tieghem hat auch die Embryonen mehrerer *Clusioidae* untersucht und gefunden, daß das dicke Stämmchen des Embryos von *Garcinia pictoria* (Sekt. *Xanthochymus*) sowohl in seiner dünnen Rinde wie in seinem dicken Mark zahlreiche Sekretgänge besitzt, während bei anderen *Garcinia* (Sekt. *Discostigma*), sowie auch bei *Montrouziera* und *Clusia* wohl die dicke Rinde Sekretgänge enthält, aber nicht das dünne Mark. Bei *Calophyllum* und *Mammea*, deren Embryonen im Gegensatz zu denen der vorher genannten Gattungen sehr große und dicke Kotyledonen an einem kleinen Stämmchen besitzen, sind nur diese mit zahlreichen Sekretgängen, bei *Mammea* auch mit kurzen Sekretlücken, versehen. Dagegen besitzt der große Embryo von *Pentadesma butyraceum* gar keine Sekretgänge, während jede Parenchymzelle ein gelbbraunes Ölharz enthält.

Für das vergleichend anatomische Studium in bezug auf systematische Gliederung der *Guttiferae* eignen sich am besten die Stengel und Zweige. Zunächst wurde von verschiedenen Beobachtern konstatiert, daß die *Calophylloideae* und die *Clusioidae* (*Clusieae*, *Garcinieae* einschließlich *Allanblackia* und *Poecloneuron*, *Moronobeae*), alle sowohl im Mark wie in der primären Rinde, viele auch im Leptom Sekretgänge enthalten. Dasselbe gilt von den früher zu den *Ternstroemiaceae* gestellten *Kielmeyeroideae*: *Haplclathra*, *Marila*, *Kielmeyera*, *Caraipa*, *Mahurea*, von denen die 3 letztgenannten Gattungen durch spiralig stehende Blätter, die letzte außerdem durch das Vorhandensein kleiner Stip. abweichen. Von den *Hypericoideae* besitzen nach den Untersuchungen K. Müllers und Van Tieghems die Gattungen mit holzigen Stämmchen ebenfalls Sekretgänge, jedoch meistens nur im Leptom. Es besitzen aber auch nach Van Tieghem Sekretgänge in der primären Rinde und im Mark: *Endodesmia calophylloides*, *Cratoxylon Billardieri*, *Haronga madagascariensis*, *Hypericum calycinum*; ferner finden sich Sekretgänge in der Rinde bei *Psorospermum senegalense* und *Hypericum elodes*;

endlich kommen neben den leptomständigen Sekretgängen markständige bei *Cratogeomom pulchellum*, *ligustrinum* und *coccineum* sowie bei *Eliaea articulata* vor. Dagegen fehlen markständige und in der primären Rinde verlaufende Sekretgänge bei den meisten Arten von *Hypericum* und *Vismia*. Dieselben besitzen in ihrem Stengel nur leptomständige Sekretbehälter. Schließlich ist noch zu bemerken, daß die Sekretgänge des Leptoms auch im Hauptnerven der Blätter verlaufen, daß aber in anderen Teilen der Blattspreiten kurze, meist schon mit bloßem Auge sichtbare Öllücken auftreten. Diese kugeligen oder eifg. Ölbehälter oder Drüsen finden sich meist im Mesophyll zwischen den Adern bei netziger Aderung in den Areolen. Bei den Gattungen *Garcinia*, *Rheedea*, *Clusia* u. a. sind die Ölbehälter noch ganz besonders reichlich in den Blüten entwickelt, sie sind auch hier teils langgestreckt, teils kurz; lange finden sich in der Wandung des Ovars und des Griffels in großer Zahl, kürzere in den Plazenten und in den Narben. Namentlich bei *Clusia* ist die Narbe mit zahlreichen länglichen, zur Oberfläche senkrecht stehenden Ölbehältern versehen; auch in den rudimentären Gynäzeen der ♂ Blüten finden wir dasselbe. Aus allen diesen Angaben geht zur Genüge hervor, daß in anatomischer Beziehung zwischen den *Clusioideae*, *Calophylloideae*, *Kielmeyerioideae* und *Hypericoideae* kein durchgreifender Unterschied existiert. — Ein wichtiges Resultat ergaben die Untersuchungen De Cordemoys über das Verhalten der Sekretorgane bei den *Clusioideae* (Ann. sc. nat. Bot. [1910]). Bei allen Formen trockener Standorte beobachtet man Reduktion oder Verschwinden der Sekretorgane im Mark. Besteht der Boden solcher Lokalitäten aus Sedimentärgestein, zeigt sich keine Tendenz zur weiteren Entwicklung im Leptom. Wachsen aber die Pflanzen auf Urgestein, z. B. Gneis, so reduziert sich der primäre Sekretionsapparat, aber zum Ersatz entstehen zahlreiche Sekretionsorgane im Leptom. Auch die Höhe scheint bis zu einem gewissen Grade die Sekretionstätigkeit zu vermindern. Man hat daher bei der Berücksichtigung des Sekretionsapparates für die Unterscheidung der Arten darauf zu achten, unter welchen Bodenverhältnissen sich dieselben entwickelt haben. Bei allen *G.*, auch den früher zu den Hypericineen gestellten Gattungen sind die Gefäßdurchbrechungen einfach. Das Holzprosenchym der *G.* ist einfach oder klein holgetüpfelt, die Markstrahlen sind stets schmal, nie sehr breit; ferner finden sich im Holzkörper meist tangentielle Binden von Holzparenchym.

Die mit großer Ausdauer durchgeführte vergleichende Untersuchung der Blätter der *Guttiferae* durch Vesque hat noch Folgendes ergeben: 1. Den Schließzellen der Spaltöffnungen parallel verlaufen 2 Nebenzellen. Dies ist auch der Fall bei den früher zu den *Ternstroemiaceae* gestellten Gattungen (vgl. Solereder, System. Anatomie S. 148); bei *Hypericum* jedoch werden die Schließzellen von 3 Epidermiszellen umgeben. 2. Die Haare sind einfach oder gabelförmig verzweigt, einzellig oder mehrzellig; bei den Gattungen *Vismia*, *Psorospermum* und *Haronga* kommen jedoch Sternhaare mit einzeilreihigem Stiel vor. 3. Die Kalkoxalatkristalle kommen in Drusen oder schiefen Prismen vor.

Die Verdickung und Kutikularisierung der Epidermiszellen, namentlich der Oberseite, geht oft sehr weit, und auch die engen Schließzellen der Spaltöffnungen sind sehr stark kutikularisiert, so daß ein tiefer Vorhof und Hinterhof zustande kommt (vgl. die Figuren bei Vesque). Bei einigen Arten von *Garcinia* (insbesondere *G. Livingstonii* T. Anders., *Baikieana* Vesque, *angolensis* Vesque, *polyantha* Oliv.) sind die Nebenzellen der Schließzellen durch papillöse Ausstülpungen ausgezeichnet, während bei einigen Arten von *Chrysochlamys* und *Symphonia* in der Querrichtung zur Spalte starke Streifung wahrzunehmen ist.

Für wenig Familien liegen so umfangreiche Untersuchungen zur Blattanatomie vor, wie für die *G.*, so daß man imstande ist, die meisten Arten nach den anatomischen Einzelheiten zu erkennen. Die Epidermis zeigt Verschiedenheiten in der Beschaffenheit der Seitenränder, in der Dicke der Kutikula, im Auftreten von sogenannten Randtupfeln, in der Papillenbildung; ferner kommt ein- bis mehrschichtiges Hypoderm vor. Auch hat man die die Leitbündel der kleineren Nerven begleitenden Sklerenchymbündel sowie die Verteilung der Sekretgänge in Beziehung zu den Nervenleitbündeln und die Verteilung der Sekretlücken in den Nervenmaschen zu beachten. Wer diesen Dingen nachgehen will, muß die Arbeiten von Vesque benutzen; ausführlichere Hinweise auf diese findet man auch in Solereders Systematischer Anatomie.



**Blütenverhältnisse.** Die Blütenstände der *G.* sind sehr leicht verständlich; sie sind entweder einfach trugdoldig, oder sie sind es in den Seitenzweigen einer zusammengesetzten Rispe. Da die Zweige häufig  $\pm$  4kantig sind, so stehen die aufeinander folgenden Vorblattpaare immer gekreuzt. Bisweilen (bei einzelnen *Clusia*) kommt es vor, daß in den Achseln einiger Hochblattpaare keine Knospen entwickelt werden, und dann erscheint der Blütenstand, welcher sonst 3 Blüten tragen würde, als einfacher mit 2 Vorblattpaaren versehener Blütenstiel (*Clusia axillaris* Engl.). Bei einigen Gattungen sind die Achsen des Blütenstandes mit Ausnahme der Blütenstiele verkürzt; es entstehen dann Bündel von 3 und 5 Blütenstielen in der Achsel eines Blattes oder Vorblattes, so bisweilen in den Blütenständen einiger *Tovomita*, deren Auszweigungen als Scheindolden erscheinen, oder bei *Mammea*, *Ochrocarpus*, *Rheedia* und einigen *Garcinia*, wo die Scheindolden oder Bündel in den Achseln der Laubblätter stehen; bei letztgenannten Gattungen stellen sämtliche verkürzte Blütenachsen einen mit kleinen Vorblättern besetzten Höcker dar, an dem der spezielle Anteil der einzelnen Blütenstandsachsen nicht mehr erkennbar ist.

**Blütenhülle.** Die letzten Vorblätter sind häufig den Blüten selbst sehr genähert; da sie nun außerdem ihrer Ausbildung nach von den darauf folgenden Sep. nur wenig verschieden sind, so ist es nicht immer leicht zu bestimmen, wo die Blütenhülle beginnt, zumal auch die äußeren Sep., ja bisweilen sämtliche Sep. oder auch Sep. und Pet. sowie die vorangehenden Hochblätter in gekreuzter Stellung stehen. Um daher einen Anhaltspunkt zu gewinnen, sehe ich alle unterhalb der Pet. stehenden hochblattartigen Gebilde, zwischen denen die Internodien nicht mehr gestreckt sind, als zum Kelch gehörig an. Ebenso ist in manchen Fällen keine scharfe Grenze zwischen Kelch und Blumenkrone vorhanden, so z. B. bei *Tovomita*, wo auf das erste Paar Sep. ein zweites Paar von Sep. folgt, welche nach ihrer Ausbildung zwischen den äußeren Sep. und Pet. in der Mitte stehen, desgleichen bei *Calophyllum* und *Pentadesma*.

Die Blütenachse selbst ist sehr verschieden, nicht selten etwas verbreitert oder schwach konvex, bisweilen sogar stark konvex, so namentlich bei mehreren *Clusia* (s. unter *Clusia* Sekt. II. und III.). Am auffallendsten ist dieselbe gestaltet bei *Clusia* (Sekt. *Androstyllum*), wo sie aus kegelförmiger Basis zylindrisch aufsteigt und oberwärts kugelig erweitert ist. Bei der Gattung *Garcinia* ist die Blütenachse ebenfalls häufig konvex, wie die zahlreichen Abbildungen von ♂ Blüten mehrerer Arten dieser im Blütenbau so außerordentlich vielgestaltigen Gattung zeigen. Da aber bei *Garcinia* häufig die Filamente einer Blüte am Grunde oder ihrer ganzen Länge nach vereinigt emporwachsen, so entstehen dadurch auch Gebilde, welche bei ihrem Zusammenhange mit der Blütenachse als Teile derselben erscheinen; diese Verwachsungsprodukte werden daher auch vielfach von Systematikern als »receptaculum« bezeichnet. Doch zeigen die an ihnen auftretenden und bisweilen bis zur Basis zu verfolgenden Streifen, daß sie aus vereinten Stam. entstanden sind. Eine polsterförmige Erweiterung der Blütenachse findet sich namentlich bei *Rheedia* zwischen den Stam. und dem Ovar. Auch ist die Blütenachse bisweilen konkav, so namentlich in ♀ Blüten, wo das Ovar der Achse eingesenkt ist, oder auch in ♂ Blüten derjenigen Arten von *Clusia*, bei welchen ein rudimentäres Pistill vorhanden ist.

Die Stellungsverhältnisse der Blütenteile sind von großer Mannigfaltigkeit. Wir können hier folgende Stufen unterscheiden, wie ich schon im Jahre 1888 in der *Flora brasiliensis* XII. 1. S. 378 ff. gezeigt habe. Man vergleiche auch die Abbildungen im speziellen Teil dieser Bearbeitung (Fig. 84, 87–90).

I. Die gekreuzte Stellung der Blattgebilde setzt sich durch die Blüten bis in die Staubblattformation hinein fort. So entschieden bei *Havetiopsis*, wo auf 2 Paar Sep. 2 Paar Pet. und 2 Paar Stam. folgen. Zuletzt folgt das Ovar, dessen 4 Karpelle einen Quirl bilden in die von den beiden Staubblattpaaren gelassenen Lücken fallen.

II. Die gekreuzte Stellung geht durch die Blumenblattformation hindurch. Hierauf treten mehrgliedrige Quirle von Stam. und Karpellen auf. So bei *Oedematopus*, wo auf die 4 2gliedrigen Quirle der Pet. 2 oder 3 4gliedrige Quirle von Stam. und 1 Quirl von Karpellen folgen.

III. Die gekreuzte Stellung geht durch die Blumenblattformation hindurch. Hierauf folgen zahlreiche Stam. in spiraliger Anordnung. So bei *Clusia flava* L., bei einigen Arten von *Tovomita*, z. B. *T. Riedeliana* Engl., auch bei einigen *Rheedia*, wo jedoch

bei den zahlreichen dünnen fadenförmigen Stam. eine regelmäßige spiralförmige Anordnung nicht nachzuweisen ist. Auch bei *Calophyllum brasiliense* Camb. findet man bisweilen bei Vorhandensein von 3—4 Pet. und 2 Sep. durchgehende Kreuzstellung.

IV. Die gekreuzte Stellung geht bis in die Formation der Blumenkrone oder inneren Blütenhülle hinein und schlägt schon hier in die spiralförmige Stellung um. So bei *Clusia nemorosa* G. F. W. Meyer.

V. Nur Vorblätter und Sep. stehen gekreuzt; Blumenkronenblätter spiralförmig; Stam. zahlreich, spiralförmig oder in großer Anzahl und nicht deutlich erkennbarer Stellung. So bei *Clusia microstemon* Planch. et Triana, *Cl. lanceolata* Camb., wo auf 3 Paare von Sep. 5 Pet. folgen; ferner bei *Cl. viscida* Engl. und *Cl. insignis* Mart., wo auf einige Paare von Sep. 8—9 spiralförmig stehende Pet. folgen. Auch bei *Tovomita* kommt ähnliches vor; z. B. finde ich bei *T. laurina* Planch. et Triana 4 gekreuzte Sep. und dann 5 Pet.

VI. Sep. gegenständig. Die Pet. entweder alle oder wenigstens die äußeren in sich kreuzenden Paaren, jedoch mit  $\pm$  gedrehter Knospenlage, endlich die folgenden (bei 6—11 blättriger Blütenkrone) von der  $\frac{1}{2}$  Divergenz abweichend vollkommen spiralförmig. Dabei sind schon die äußeren Paare der Pet. nicht mehr mit den vorhergehenden Sep. gekreuzt, sondern sie stehen zu denselben diagonal. Hierfür bietet die Gattung *Tovomita* sehr mannigfache Beispiele. So finden wir z. B. bei *T. Spruceana* Planch. et Triana, *T. tenuiflora* Planch. et Triana, *T. brasiliensis* (Mart.) Walp. 2 Sep. und diagonal zu denselben 4 gekreuzte Pet. Hierher würden auch die Blüten von *T. laurina* Planch. et Triana gehören, welche diese Autoren bei ihren Exemplaren\*) gefunden haben; sie konstatierten 2 Paar Sep., dazu diagonal 4 äußere Pet. und mit diesen abwechselnd 4 innere Pet. Bei *T. Choisyana* Planch. et Triana endlich folgen auf 2 Paare Sep. 3 Paare von Pet. in diagonalen Stellung zu den vorigen und hierauf endlich noch 5 in vollkommen gedrehter Knospenlage. Auch bei *Calophyllum pachyphyllum* Planch. et Triana finden wir 2 Paar gekreuzte Sep., hierzu diagonal 4 Pet., dasselbe häufig bei *C. citaba* und vielen Arten der alten Welt, bei den Gattungen *Mesua*, *Kayea*, *Garcinia*.

VII. Sep., Pet. und Staminod. in gleicher Zahl (5) spiralförmig angeordnet mit derselben Divergenz, daher Sep., Pet. und Staminod. übereinander fallend. Dieses ausgezeichnete Verhalten treffen wir in den ♀ Blüten von *Clusia amazonica* Planch. et Triana an, wo genau vor den Pet. 5 breite Staminod. stehen. Erst die 5 Karpelle wechseln in ihrer Stellung mit den vorhergehenden Staminod. ab.

VIII. Sep., Pet. und Stam. spiralförmig; die letzteren sehr zahlreich, so daß an getrockneten Blüten ihre Divergenz nicht ermittelt werden kann. Dieser Fall wird repräsentiert durch die ♂ Blüten von *Clusia criuva* Camb. und verwandten Arten. Die Pet. fallen nicht genau über die Sep., woraus hervorgeht, daß beim Übergang vom Kelch zur Blumenkrone die Divergenz sich etwas ändert; aber die Pet. stehen auch nicht vollkommen abwechselnd mit den Sep.

IX. Sep., Pet. und Stam. spiralförmig; aber die Pet. mit den letzten Sep. abwechselnd. Ob von den zahlreichen Stam. der ♂ Blüten die innersten mit den Pet. abwechseln, ist an getrockneten Blüten nicht gut festzustellen. Abgesehen von zahlreichen *Clusia*-Arten, bei welchen 5 Sep. und 5 Pet. abwechseln, sind hier zu erwähnen *Clusia cochlanthera* Engl.\*\*\*) und *Cl. (Oxystemon) nervosa* Planch. et Triana, bei welchen 10 Sep. vorhanden sind, von denen die 5 inneren zwar nicht mit derselben Divergenz auf die 5 äußeren folgen, aber auch nicht mit denselben vollständig abwechseln.

Das Androeum ist von großer Mannigfaltigkeit; einerseits können die Stam. in sehr verschiedener Weise untereinander vereinigt sein, andererseits erfolgt das Öffnen der Antheren durchaus verschiedenartig. Häufig sind die dicht zusammengedrängten

\*) Ich fand bei Exemplaren des Herb. Martius, welche mit derselben Nummer (Spruce n. 2431) bezeichnet waren, nur 5 Pet., wie unter V angegeben.

\*\*) Diese Art ist von Planchon et Triana als Vertreter einer eigenen Gattung *Cochlanthera* angesehen worden. Sie führte den Namen *Cochlanthera lanceolata* Pl. et Tr. (in Ann. sc. nat. sér. 4. XIV. 228); da wir aber schon eine *Clusia lanceolata* Camb. haben, so muß der Speziesname geändert werden, und ich nenne diese in Venezuela von Funck und Schlim (Nr. 714) entdeckte Art *Cl. cochlanthera*.

Stam. untereinander nur verklebt, aber nicht vollständig vereinigt, so namentlich bei *Clusia* Sekt. *Androstylium*. Sehr häufig findet Vereinigung der Filamente statt, während die Thecae frei bleiben; so finden wir bei *Clusia* Sekt. *Euchusia* die Stam. der äußeren Kreise zu einem Kragen vereinigt, an welchem die mit langem Konnektiv versehenen Antheren die Fransen bilden. Recht eigentümlich ist das Andrözeum bei *Renggeria*, wo 10 Filamente in eine kurze Säule vereinigt sind, von deren Scheitel die seitlich sich öffnenden Antheren horizontal ausstrahlen. Noch länger als bei *Clusia* Sekt. *Euchusia* sind in der Regel die Thecae bei den *Moronobea*; die Stam. sind hier entweder in 5 von Grund aus getrennte Bündel (*Pentadesma*, *Montrouziera*, *Platonina*, *Moronobea*) vereinigt, in welchen die  $\pm$  zahlreichen linealischen Antheren unter sich frei sind, oder es bilden die Stam. eine lange Röhre, die sich erst oben in 5 mit den Narben abwechselnde Lappen spaltet, die auf ihrer Rückseite je 3–4 Antheren tragen. Ganz anderer Art ist die Vereinigung der Stam. bei *Garcinia* Sekt. *Mangostana* und *Xanthochymus*. Diese gehören einem Verwandtschaftskreis an, welcher auch *Rheedia* umfaßt. Während bei *Rheedia* die zahlreichen Stam. ganz frei sind, sind sie bei einzelnen Arten der Gattung *Ochrocarpus* am Grunde etwas vereinigt. Innerhalb der Gattung *Garcinia* zeigen die Stam. sehr verschiedene Stellungsverhältnisse, namentlich macht sich hier auch bei einer und derselben Art ein großer Unterschied zwischen  $\sigma$  und  $\varphi$  Blüten bemerkbar. In den  $\varphi$  Blüten finden wir nicht selten  $\infty$  Stam. oder Filamente in einer Reihe frei um das Gynäzeum herum stehend; in den  $\sigma$  Blüten dagegen sind die Stam. verhältnismäßig selten frei, namentlich dann, wenn die Achse stark konvex entwickelt ist, wie bei den Sektionen *Cambogia*, *Conocentrum*, *Mungotia*. — Viel häufiger sind die Stam. untereinander vereinigt, selten in ein becherförmiges Gebilde (Sekt. *Pelto-stigma*), häufiger in ein 4lappiges Synandrium und noch häufiger in 4 oder 5 Bündel, die meistens vor den Pet., seltener vor den Sep. stehen. Daß bei diesen Stellungsverhältnissen mechanische Ursachen, namentlich die von den Pet. und dem  $\pm$  entwickelten Gynäzeum ausgeübten Kontaktwirkungen einen Einfluß haben, will ich gern zugeben, wenn ich auch sonst keineswegs geneigt bin, alle Stellungsverhältnisse der Blüten durch mechanische Ursachen zu erklären. Der Anschluß der Staubblattgruppen an die sie in der Jugend bedeckenden Pet. ist so innig, daß nicht bloß wie bei *Garcinia* Sekt. *Discostigma* bisweilen der basale Teil der Bündel mit den Pet. verwächst, sondern mehr als die untere Hälfte des Bündels, so bei den Gattungen *Tripetalum* und *Pentaphalangium*. Die Auffassung, daß die Staubblattbündel verzweigte Stam. seien, ist entschieden zurückzuweisen, da in diesem Verwandtschaftskreise mehrere freie Stam. das ursprüngliche Verhalten darstellen. Bei der Gattung *Clusia* kommen bündelweise Vereinigungen nicht vor, wohl aber sehr weitgehende Vereinigung sämtlicher Stam., so namentlich innerhalb der Untergattung *Pachystemon* Sekt. *Retinostemon*. Die dicken vereinigten Stam. bilden hier einen massigen Körper, dem außen die Thecae aufliegen. Je nachdem nun 2, 3 oder 4 Kreise von Stam. ursprünglich vorhanden waren, liegen an der Oberfläche 2, 3, 4 Kreise von Thecis; dagegen befinden sich bei *Clusia* Sekt. *Phloianthera*, sowie der Untergattung *Pachystemon* Sekt. *Polythecandra*, *Omphalanthera* und *Gomphanthera* die Thecae vollkommen am Scheitel, in das Synandrium  $\pm$  eingesenkt. Dasselbe gilt von der Gattung *Renggeria*. Das Aufspringen der Thecae erfolgt in den meisten Fällen durch Längsspalten an der Seite oder am Rücken der Stam., das letztere namentlich, wenn die Stam. eines Andrözeums mit ihren Antheren vereinigt aber ungleich lang sind. Wenn dagegen die Stam. vollständig vereinigt sind und gleiche Länge besitzen, so sind auch die Thecae untereinander vereinigt, und ihr Aufspringen erfolgt am Scheitel. Bei *Clusia* Sekt. *Phloianthera* ist dies in der Weise der Fall, daß jeder Lokulus sich mit einer scheitelständigen Pore öffnet. Übrigens findet ein gleiches Öffnen der Antherenfächer auch bei *Renggeria comans* (Mart.) Meisn. statt, obgleich hier die Stam. nur seitlich zu einem taschenförmigen Gebilde verbunden sind und die Thecae frei nach außen liegen. Bei den oben genannten Sektionen von *Clusia* Untergattung *Pachystemon* sind die Stam. dick keulenförmig und tragen an ihrem Scheitel eine große Anthere mit kreisförmigem Querschnitt. Der Bau derselben ist abweichend von dem gewöhnlichen Verhalten; bei *Omphalanthera* finden wir ein flaches, kranzförmiges Fach, ein kurzes Mittelsäulchen umschließend, mit welchem die obere Wandung des durch einen ringförmigen Spalt sich öffnenden Faches verbunden ist. Man kann sich

leicht vorstellen, daß das eine ringförmige Fach durch Vereinigung der 4 Lokuli zustande kommt; doch ist es auch möglich, daß die Entwicklung der Pollenmutterzellen an der ganzen Peripherie erfolgt. Während bei den zu *Omphalanthera* gehörigen Arten eine »Kolumella« vorhanden ist, welche dem zwischen den 4 Lokulis einer gewöhnlichen Anthere stehenden sterilen Teil (Konnektiv) entspricht, ist eine solche Kolumella bei der Sektion *Gomphanthera* nicht vorhanden. Sehr eigentümlich ist der Bau der Antheren der Sektion *Polythecandra*; hier ist die schüsselförmige Höhlung am Scheitel des Stam. mit kleinen kegelförmigen, von der Peripherie nach dem Zentrum hin ausstrahlenden Behältern versehen, welche sich an ihrem Scheitel mit je 1 Pore öffnen. Wie Planchon und Triana (Annales des sciences nat. 4 sér. XIV. (1860) tab. 15) dargestellt haben, stehen die Wandungen dieser kugelförmigen Behälter untereinander im Zusammenhang; jeder dieser Behälter ist mit Pollen erfüllt (Fig. 84 N). Nicht bloß bei Arten der Gattung *Clusia* kommen scheitelständige Antheren mit ringförmigem Spalt vor, sondern auch bei *Garcinia* Sekt. *Hebraedendron*, wo die schildförmigen Antheren mit einem Deckel aufspringen; von besonderem Interesse ist es auch, daß in dieser Sektion einige Arten vorkommen, bei denen an den 4 kantigen Stam. die 4 Fächer der Antheren erst an den Kanten verlaufen und weiter oben in einem ringförmigen Fach sich vereinigen. Übrigens sind bei *G. Hanburyi* Hook. f., *G. heterandra* Wall. und den nächstverwandten Arten die beiden ringförmigen Fächer wiederum quergefächert (Fig. 91 A—D); es ist dies um so weniger auffallend, als auch in anderen Sektionen, z. B. bei *G. Trianii* Pierre und bei *Poeckloneuron indicum* Bedd. Quergefächerung der Lokuli in Lozelli vorkommt. Sehr eigentümlich ist das Andrözeum bei den Arten der Gattung *Havetiopsis*. Das Synandrium ist 4lappig, und jeder Lappen ist am Scheitel mit 3 Fächern versehen. Wenn jeder Lappen einer Anthere entspricht, dann müßte man annehmen, daß immer je eine Theca 2fächerig geblieben, die andere durch Vereinigung der beiden Fächer 1fächerig geworden sei. An dem getrockneten Material ist die Frage nicht zu entscheiden. Entwicklungsgeschichtliche Studien der Andrözeen von *Clusia* an lebendem oder gut konserviertem Material würden von großem Interesse sein.

Entsprechend dem Verhalten der fertilen Stam. ist auch das der Staminod., die sich in verschiedener Weise vereinigen und in mannigfaltiger Weise zu Sekretionsorganen umbilden können. Eine sehr auffällige Bildung zeigt z. B. *Clusiella elegans* Planch. et Triana von Neu-Granada, bei welcher die zahlreichen Staminod. ungleich lang und zu einem, das Gynäzeum umschließenden Becher vereinigt sind, an welchem die freien Enden wie Schuppen hervortreten, während die obersten in napfförmige, einen klebrigen Saft ausscheidende Körper umgebildet sind.

Hinsichtlich des Gynäzeums ist im wesentlichen zu bemerken, daß die Karpelle, mögen sie in derselben Zahl wie die Pet. oder in geringerer Zahl oder in doppelt so großer oder dreifacher Zahl vorhanden sein, auf gleicher Höhe stehend einen Quirl bilden. Die Griffel sind bei den *Kielmeyeroideae*, *Hypericoideae*, *Calophylloideae* und *Moronoboideae* deutlich entwickelt, frei oder zum Teil vereinigt; bei den *Clusiaceae* und *Garcinieae* dagegen sind die Griffel sehr kurz oder fast fehlend. Die Narben sind in den meisten Fällen breiter als das Ende des Griffels. Bei den *Moronoboideae* sind die Griffelschenkel mit kleinen, Narbenpapillen tragenden Grübchen versehen. Die *Calophylloideae* haben meist keilförmige N., bei *Mesua* ist die N. schildförmig, schwach 2lappig, bei *Calophyllum* fast müntzenförmig, undeutlich 4lappig. Bei *Garcinia* kommen verschiedene Formen der N. vor. So sind dieselben bei der Sektion *Xanthochymus* lang genagelt und mehrfach gelappt, bei anderen Sektionen dreieckig oder verkehrt-eiförmig, ganzrandig oder gelappt, kahl oder warzig, in vielen Fällen zu einer Kappe zusammenschließend. Auch bei *Rheedia* und *Ochrocarpus* sind die N. vollständig zu einem müntzen- oder nagelförmigen gelappten Körper vereinigt. Die Samenanlagen sind mit 2 dicken Integumenten versehen; doch hat Treub, während er bei anderen *Garcinia*-Arten 2 Integumente konstatierte, bei *G. Treubii* Pierre nur ein Integument und zwar das äußere feststellen können, während das innere abortierte. Die Samenanlagen sind entweder amphitrop oder anatrop und stehen mit kurzem Funikulus an der Bauchnaht des Karpells, also bei mehrgliedrigem Gynäzeum zentralwinkelständig; nur bei den *Calophylleae* am Grunde des Faches. Die Lage der Raphe ist unter sonst gleichen Verhältnissen verschieden, so z. B. bei *Havetia ventral* bei nach

oben gewendeter Mikropyle, bei *Pilosperma* dorsal bei gleicher Orientierung der Mikropyle.

Die Entwicklungsgeschichte des Embryosackes und des Befruchtungsapparates kennen wir jetzt nur von wenigen Arten. Treub untersuchte *Garcinia kydia* Roxb. und *G. Treubii* Pierre. Bei ersterer entsteht in der jungen anatropen Samenanlage das Archespor unmittelbar unter der Außenschicht; es teilt sich in zwei Tochterzellen, von denen die obere sich vertikal, die untere horizontal teilt, die unterste der 4 Zellen wird zum Embryosack, in dem 4 Kerne entstehen. Von den beiden am oberen Pol befindlichen teilt sich nur einer, und so entstehen Eizelle und 2 Synergiden. Die beiden unteren Kerne teilen sich nicht weiter, sondern wandern nach der Mitte des Embryosackes, wo sie zum sekundären Embryosackkern verschmelzen, der später meist in der Nähe des Befruchtungsapparates, häufig der Eizelle dicht angeschmiegt, gefunden wird. Die Entwicklung des Endosperms schreitet bis zu einer größeren Anzahl freier Kerne vor, bevor die erste Teilung der Eizelle erfolgt; doch wurde einmal auch in einem völlig endospermlosen Embryosack ein größerer Embryo gefunden. Die Entwicklungsgeschichte von *G. Treubii* stimmt mit der von *G. kydia* überein. Auch hier sind keine Antipoden wahrzunehmen.

Von der artenreichen Gattung *Hypericum* untersuchte Schnarf entwicklungs-geschichtlich *H. perforatum* L., *H. maculatum* und *H. calycinum* L. Hier entwickelt sich auch die unterste der 4 Makrosporen zum Embryosack, und in diesem entstehen in der normalen Weise 8 Kerne. Das nukleare Endosperm entsteht in gewohnter Weise. Am antipodalen Teil des Embryosackes befinden sich zahlreiche Endospermkerne (Basalapparat).

**Bestäubung.** Die Blüten der meisten *G.* sind so auffallend und gewöhnlich in so großer Zahl an den Pflanzenstöcken vorhanden, daß sie anlockend auf Insekten wirken müssen, dagegen sind Nektar ausscheidende Organe vielfach nicht vorhanden. Bei der artenreichen Gattung *Hypericum* sind nur die wenigen Arten der Sektionen *Triadenia* und *Elodes* am Grunde ihrer Pet. mit Schüppchen versehen, welche von R. Keller für Nektarien erklärt werden. Bei denselben Arten kommen außerdem zwischen den Bündeln der Stam. stehende drüsenartige Gebilde vor, die wahrscheinlich Staminod. sind und vielleicht auch als Nektarien fungieren. Doch ist hierüber ebenso wenig bekannt, wie über die Funktion der Staminodialgebilde bei den *Vismieae* und den *Clusioidae*. Nach den Beobachtungen von Hermann Müller (Die Befruchtung der Blumen durch Insekten, S. 150, 151) werden auch die nektarlosen homogamen Blüten unserer einheimischen *Hyperica* von Insekten (hauptsächlich Dipteren und Hymenopteren, aber auch Coleopteren und Lepidopteren) besucht; da die Griffel ausgespreizt sind, so kommen die Insekten oft zuerst mit den N. in Berührung und können dabei fremden Pollen abstreifen. Vor dem Verwelken biegen die Pet. und die Bündel der Stam. nach innen und bewirken so Bestäubung der N. durch die Stam. derselben Blüten, also Selbstbestäubung, wenn vorher keine Fremdbestäubung stattgefunden hatte. Bei *Hypericum cistifolium* Lam. in Illinois beobachtete Robertson (Bot. Gaz. XIX [1894] 103ff.) Homogamie und gelegentlich Autogamie, dasselbe Meehan bei *H. canadense* L. und *H. mutilum* L. (Bot. Gaz. XIV [1889] 262). Bei *H. japonicum* Thunb. beobachtete Thomson (Trans. and Proc. New Zeal. Inst. XIII [1880] 241ff.) kleistogame Blüten. Ebenso scheint bei den anderen *Hypericoideae*, den *Kielmeyeroideae*, den meisten *Calophylloideae* Selbstbestäubung möglich zu sein, während unter den *Moronoboideae* die durch einen becherförmigen Diskus ausgezeichnete Gattung *Symphonia* wohl auf Fremdbestäubung angewiesen ist und bei den *Clusioidae* das häufige Vorkommen eingeschlechtlicher Blüten ebenfalls Fremdbestäubung als die Regel erscheinen läßt.

Bei den *Garcinia*-Arten, welche um ihr Gynäzeum herum noch Spuren eines Andrözeums besitzen, bedarf es genauer Untersuchung, ob nicht einzelne Blüten fruchtbaren Pollen enthalten und demnach nicht weiblich, sondern zwittrig sind. So hat man von *Garcinia mangostana* niemals männliche Bäume gefunden; aber während Backer in der Flora von Batavia I (1907) 85 angibt, daß er in der Umgebung von Batavia bei der *Mangostana* niemals Pollen in den Antheren aufgefunden habe, erklärt Pierre (Flore forest. de la Cochinchine, texte pour la planche 54), daß sich in den meisten Stam. um das Gynäzeum herum fruchtbarer Pollen finde, der vor der

Anthere entleert werde. Während S. Kurz und King bei *Garcinia kydia* Roxb. weibliche Blüten mit Staminod. annehmen, schreibt Vesque derselben Art, welche er mit Unrecht mit *G. cova* Roxb. vereinigt, Zwitterblüten mit fruchtbaren Stam. zu. Auch hat Treub bei *G. porrecta* Wall., welche im Garten von Buitenzorg kultiviert wird und normalerweise um das Gynäzeum herum mit einem sterilen Ring versehen ist, eine Zwitterblüte gefunden; er ist daher der Meinung, daß auch bei *G. Treubii* Pierre, von welcher er bisher Tausende von nur weiblichen Blüten und daneben eine sehr kleine Anzahl von Früchten mit Samen konstatieren konnte, Zwitterblüten, wenn auch sehr selten, auftreten.

**Frucht und Samen.** Bei den *Clusiaceae*, *Hyperic.*, *Cratoxyleae* und *Kielmeyeroideae* ist die Frucht stets eine Kapsel, welche septizid oder septifrag aufspringt; es bleibt eine von den Scheidewänden geflügelte Mittelsäule zurück, in deren Zentralwinkeln die Samen stehen; bei den *Garcinieae* dagegen ist die Frucht eine fleischige Beere, bei *Calophyllum* und *Mammea* steinfruchtartig, bei den *Moronobeae* eine berindete Beere. Inwieweit die Integumente an der Entwicklung der einzelnen Schichten der Samen beteiligt sind, ist bei einigen *Calophylleae* und *Moronobeae* erst noch entwicklungs-geschichtlich zu ermitteln.

Sehr auffällig sind bei den *Clusiaceae* die Hypertrophien (Fig. 68), welche entweder vom Funikulus oder von der Mikropyle ausgehen. Nur für erstere lassen Planchon

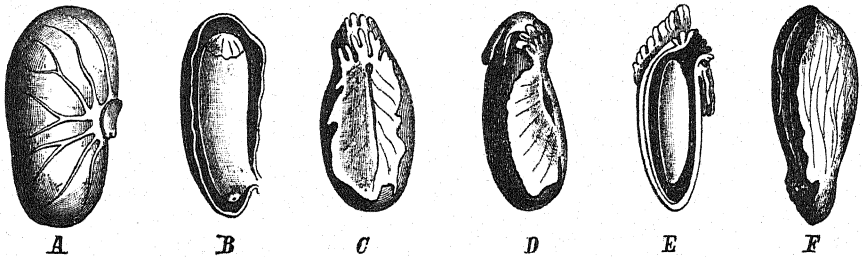


Fig. 68. Samenmantel mehrerer Guttiferae. — A *Tovomitia membranacea* Planch. et Triana. B *Chrysochlamys Goudotii* Planch. et Triana. C *Clusia panapanari* (Aubl.) Choisy. D *Havetia laurifolia* H. B. Kuntz (das Mikropylende ist hier nach oben gekehrt). E *Pilosperma caudatum* Planch. et Triana, oben das Mikropylende. F *Clusia minor* L. (Nach Planchon et Triana.)

und Triana die Bezeichnung Arillus gelten, die letzteren nennen sie »Arillodien«. Beide Bildungen kommen nebeneinander und auch untereinander vereinigt vor. Die hypertrophische Bildung beginnt vom Nabel des fast sitzenden Samens aus bei *Tovomitia* (Fig. 68 A), bei *Chrysochlamys* (Fig. 68 B) und *Havetia* (Fig. 68 D); bei *Chrysochlamys* umschließt der goldgelbe Arillus den Samen wie ein weiter Sack vollständig; nur an der der Wand zugekehrten Seite befindet sich ein langer Spalt; bei *Havetia* dagegen umschließt dieser vom Nabel ausgehende dünne Mantel nur einen Teil des Samens; gleichzeitig aber erweitert und verlängert sich hier der Mikropylrand in eine faltige und gelappte fleischige hypertrophische Bildung, die mit den erstbeschriebenen an einer Stelle in Verbindung steht. Auch bei *Pilosperma* (Fig. 68 E) geht eine Hypertrophie von der Umgebung des Nabels aus, und gleichzeitig erfolgt eine solche an der neben dem Nabel liegenden Mikropyle. Auch bei *Tovomitopsis*, *Havetiopsis*, *Clusia* und den nächstverwandten Gattungen wird die Mikropyle von solchen manschettenartigen Erweiterungen eingefasst. Bei *Havetiopsis caryophylloides* Pl. et Tr. haben Planchon und Triana außerdem Verwachsung der Arillodien von 2 und 3 Samen eines Faches beobachtet. Wie die meisten mit einem Arillus versehenen Samen, werden auch die der *Clusiaceae* von Vögeln aus den aufgesprungenen Früchten weggeholt und verzehrt. Andererseits gewährt aber bei diesen Gattungen der stark entwickelte Arillus dem Embryo allein Schutz nach Zerstörung des Perikarpes; denn eine Samenschale ist kaum vorhanden, da der Embryo durch seine mächtige Entwicklung nicht bloß das Gewebe des Nuzellus, sondern auch das der Integumente größtenteils verdrängt.

Als Arillus gedeutet wurde (so von T. Anderson) auch die weiße Pulpa, welche bei den *Garcinieae* die Samen umgibt und bei *Garcinia mangostana* wie auch bei

*Tsimatimia Pervillei* von angenehmem Geschmack ist. Aber schon Roxburgh (Fl. ind. II London [1836]) hatte die Ansicht ausgesprochen, daß diese Pulpa bei *Garcinia* von den Wandungen und den Scheidewänden der Ovarfächer gebildet wird und daß in dem Maß, wie die Reife fortschreitet, die Pulpa sich von dem Perikarp löst und dem Samen anschmiegt (vgl. Fig. 92 C). Diese letztere Anschauung, welche auch von Triana und Planchon vertreten wurde, hat in neuerer Zeit (1911) J. de Cordemoy (in den Annales du Mus. colon. de Marseille) durch genaue anatomische Untersuchungen bestätigt, er konnte bei *Rheedia calcicola* und *Tsimatimia Pervillei* nachweisen, daß die Pulpa aus einer im Innern des Perikarps unter der die Ovarfächer begrenzenden Epidermis gelegenen Meristemschicht hervorgeht, dünnwandig ist und einen granulösen Inhalt besitzt. Sehr ausführlich wird die Entwicklung der Pulpa von *Garcinia mangostana* in der im Literaturabschnitt C. angeführten Abhandlung von Sprecher besprochen. Vgl. auch Fig. 92 A und deren Erklärung.

Während bei den *Kielmeyeroideae* und *Hypericoideae* sowie einzelnen Gattungen der *Calophylloideae* eine krustige Samenschale ausgebildet wird, ist sie bei den meisten *Clusioideae* sehr dünn. Ein eigentümliches Verhalten zeigt die zu den *Moronoboideae* gehörige Gattung *Symphonia*. Planchon und Triana haben dem Samen von *Symphonia globulifera* eine Haarbekleidung zugeschrieben, die bei den madagassischen Arten, welche sie als *Chrysopia* abtrennen, fehlen soll. Hingegen haben Bentham

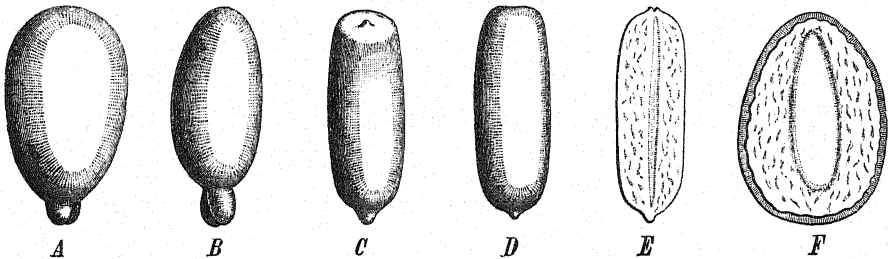


Fig. 69. Embryonen einiger Guttiferae. — A *Chrysoclamys laza* Planch. et Triana. B *Clusia minor* L. C *Plotosperma caudatum* Planch. et Triana. D, E *Rheedia edulis* Planch. et Triana. F *Symphonia globulifera* L. fl. (Nach Planchon et Triana.)

und Hooker eine solche Behaarung nicht beobachtet. Obwohl *Symphonia globulifera* ein großes Areal bewohnt, so sind doch in den Herbarien Früchte mit reifen Samen selten zu finden, und die Verschiedenheit der Angaben erklärt sich daraus, daß meistens der makropode Embryo von *Symphonia* allein für den Samen gehalten wurde. Man hatte, wie Cordemoy (Annales du Mus. colon. de Marseille IX [1911] 8–12) zeigte, übersehen, daß die beiden Integumente des einzigen Samens, welcher sich in dem ursprünglich 5fächerigen mit mehreren Samenanlagen versehenen Gynäzeum ausbildet, sich eng der Innenseite des Perikarps anschmiegen. Versucht man von dem Embryo die Wandung des Perikarps abzulösen, dann bemerkt man eine Schicht weißer haarartiger Zellen, welche teils am Embryo, teils an der abgelösten Wandung hängen bleiben. Die genauere Untersuchung zeigte, daß sowohl Perikarp wie äußeres Integument mit einer äußeren und inneren Epidermis versehen sind. Auch an dem inneren Integument ist eine äußere Epidermis sichtbar. Dagegen ist eine innere Epidermis des inneren Integumentes nicht wahrzunehmen, vielmehr sind die fadenfg., leicht welligen mit dicker Wandung und engem Lumen versehenen Zellen hervorgegangen aus zum Teil voneinander entfernten Zellen der inneren Hälfte des inneren Integumentes, zum Teil aus allen oberflächlichen Zellen der Innenseite derselben. Sie sind miteinander verwickelt und hängen bei Ablösung des Perikarps nur zum Teil dem an und für sich glatten, fälschlich für den ganzen Samen angesehenen, Embryo  $\pm$  an.

Der Embryo zeigt nur bei den *Kielmeyeroideae*, *Hypericoideae*, *Endodesmioideae* und *Calophylloideae* vollkommen entwickelte Kotyledonen; dieselben sind bei den *Calophylloideae* im Verhältnis zu dem kleinen Hypokotyl sehr groß und entweder frei oder verschmolzen, das letztere bei *Mammea*. Hingegen ist umgekehrt bei den *Clusioideae* das hypokotyle Stämmchen sehr dick und groß, während die Kotyledonen



nur klein oder gar nicht vorhanden sind. Endlich sind bei den *Garcinieae* und *Moronebae* die Kotyledonen so wenig ausgegliedert, daß kaum eine Spur davon zu sehen ist; das stark entwickelte Mark des Stämmchens wurde von älteren Beobachtern für die Wurzel gehalten, von Planchon und Triana aber hinsichtlich seiner wahren Natur erkannt. (Vgl. Fig. 69). Die Verfolgung der Entwicklungsgeschichte der Embryonen der *Calophylloideae* und *Clusioideae* würde ein dankbares Thema für einen in den Tropen weilenden Botaniker abgeben. — Zu erwähnen ist noch, daß Sprecher (1919), siehe Literatur C., bei *Garcinia mangostana* das Vorkommen von Adventivembryonen beobachtet hat, welche sich aus Papillen entwickeln, die an der Innenseite des inneren Integuments einer Samenanlage einzeln entstehen und in den Embryosack hineinwachsen.

Die Keimung ist uns nur von einem Teile der *G.* bekannt. Bei den *Hypericoideae* treten wahrscheinlich immer die Kotyledonen an einem hypokotylen Stämmchen über die Erde, wie es bei *Hypericum* geschieht. Bei den *Calophylloideae*, welche nur ein winziges Hypokotyl und dicke (bei *Ochrocarpus* miteinander verwachsene) Keimblätter besitzen, bleiben letztere in dem Samen eingeschlossen, während die Wurzel und der Sproß sich außerhalb desselben entwickeln. Beobachtet wurde dies bei *Calophyllum inophyllum* L., bei *Mesua ferrea* L. (John Lubbock), bei *Ochrocarpus siamensis* (Miqu.) T. Anders. (Pierre). Während bei *Calophyllum* auf 1—2 Paar Niederblätter die ersten Laubblätter folgen, treten bei *Garcinia pictoria* und *Mesua* zunächst 4 Paar Niederblätter auf (J. Lubbock), 3—4 Paar Niederblätter bei *Ochrocarpus siamensis* (Miq.) T. Anders. (dargestellt in Pierre, Fl. forest. Cochinch., t. 94). Von *Garcinia* wurde *G. pictoria* (Roxb.) Engl. schon von Planchon u. Triana (a. a. O. Vol. XIV, Pl. 17, Fig. 17, 18) keimend beobachtet; hier bleibt der ungegliederte entsprechende Körper im Arillus eingeschlossen und entwickelt an dem basalen Ende eine dünne kleine Hauptwurzel, während an dem apikalen, keine oder ganz kleine Kotyledonen tragenden Ende ein über die Erde tretendes Stämmchen entsteht, das mit 4 entfernten Paaren kleiner Niederblätter besetzt ist, auf welche dann allmählich größer werdende Laubblätter folgen. Bei *Clusia* dagegen beobachtete Spruce, daß das dicke hypokotyle Stämmchen sich sehr stark verlängert und mit den beiden sehr kleinen Keimblättern den Samen durchbricht, an dem anderen Ende aber ein Würzelchen entwickelt, welches durch die Samenschale hindurchwächst. Diese Verhältnisse werden durch die in Fig. 70 zusammengestellten Einzelbilder, welche der Abhandlung von Brandza (Ann. sc. nat. [1908]) entnommen sind, leicht verständlich.

**Geographische Verbreitung.** Die *G.* sind eine vorzugsweise zwischen den Wendekreisen reich entwickelte Familie, nur die Gattung *Hypericum* ist außerhalb der Tropenländer stärker vertreten als in denselben und in den letzteren namentlich auf den Hochgebirgen; in die arktische Region sowie in die hochalpine dringt auch *Hypericum* nicht vor, und von den in den Tropen vorkommenden *G.* sind fast alle Bewohner regenreicherer Gebiete; nur wenige, wie namentlich die Arten von *Rheedia* Sekt. *Ruscoides*, haben sich an ein Klima mit längerer Trockenperiode anzupassen vermocht. Die weiteste Verbreitung besitzt *Hypericum*, und innerhalb dieser Gattung gibt es nicht wenige Arten, welche ein großes Areal erlangt haben, wie mehrere Arten der Sekt. *Euhypericum*, z. B. *H. humifusum* L., von Europa bis Vorderindien und Südafrika, *H. hirsutum* L. von Europa bis Sibirien, wie einzelne Arten der Sekt. *Brathys*, z. B. *H. japonicum* Thbg. in Ostasien von Japan bis Neu-Seeland und Australien. Sehr groß ist auch die Zahl der Arten, welche durch einen großen Teil des Mittelmeergebiets oder durch einen großen Teil von Nordamerika oder in einem großen Teile von Südamerika eine weite Verbreitung gefunden haben. Höchstwahrscheinlich wird bei diesen Arten die Verbreitung durch Anhaften der kleinen, in großer Menge produzierten Samen an den Füßen von Vögeln, auf kleinere Strecken wohl auch durch den Wind bewirkt. Einzelne Sektionen von *Hypericum* sind weit verbreitet, so in der ganzen nördlich gemäßigten Zone Sekt. *Euhypericum*, im Mittelmeergebiet sowie in Nordamerika Sekt. *Androsaemum*, von Afrika durch Indien und China bis Japan Sekt. *Norysca*, von Südamerika bis Nordamerika und Japan Sekt. *Brathys*; dagegen sind die meisten Sektionen von *Hypericum* in einzelnen pflanzengeographischen Gebieten endemisch, so im Mediterrangebiet die Sektionen *Triadenia*, *Adenotrias*, *Thasium*, *Psorophyllum*, *Campylopus*, *Webbia* (letztere auch noch in Mittelamerika), in Ostafrika

und Madagaskar die Sekt. *Campylosporus*, im Himalaya *Eremanthe*, in Nordamerika *Elodea*, *Myriandra* und *Brathydium*.

Die mit *Hypericum* nahe verwandte Gattung *Ascyrum* ist im Himalaya, in Nordamerika und den Antillen vertreten und scheint aus dem Stamme der *Hyperica* an verschiedenen Stellen hervorgegangen zu sein. Auffallend ist dann noch die Ver-

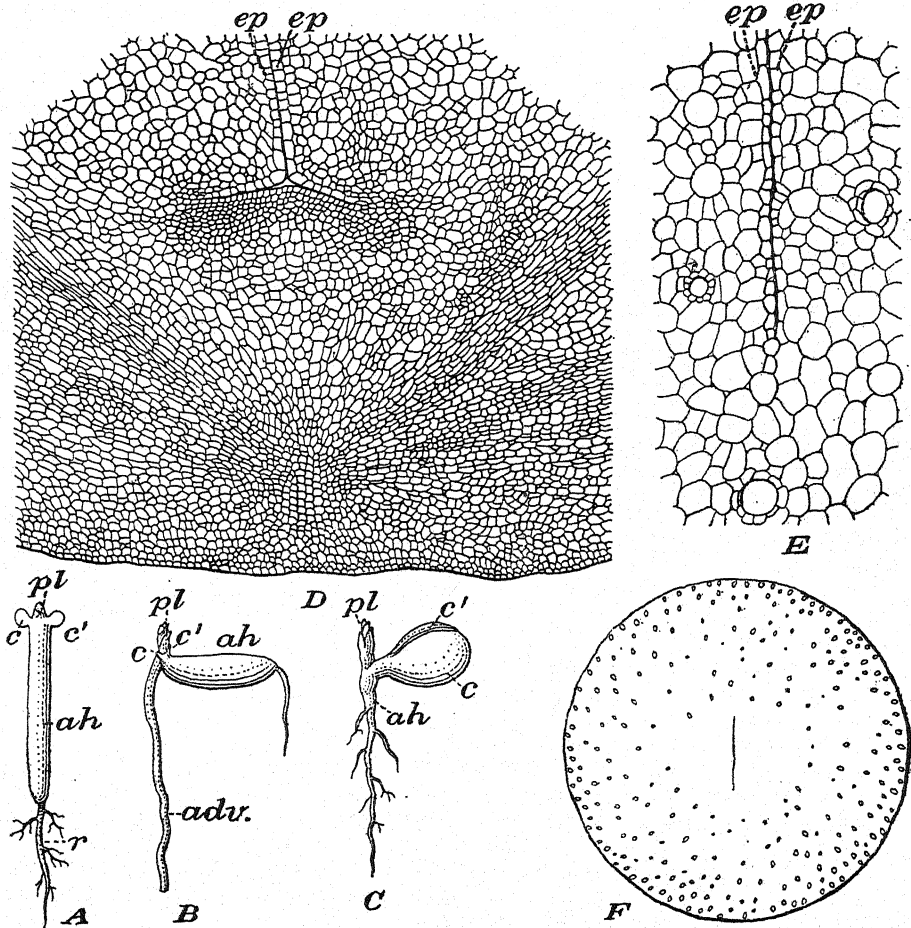


Fig. 70. Keimpflanzen von Guttiferen. — A Typus der *Clusiaceae* mit kleinen laubigen Kotyledonen, dem verdickten Stämmchen und der zur Hauptwurzel werdenden Primärwurzel. B Typus der *Garcinieae* und *Moronebeae* mit kleinen, schuppenförmigen Kotyledonen, verdicktem Stämmchen und einer zur Hauptwurzel werdenden Adventivwurzel. C Typus der *Calophylleae* mit dicken, gestielten Kotyledonen, reduziertem Stämmchen und zur Hauptwurzel werdenden Primärwurzel; ah Stämmchen, c, c' Kotyledonen, r Primärwurzel, pl Knosphen, adv. Adventivwurzel. — D *Mamea americana* L., Längsschnitt eines Embryo, von welchem nur die basalen Teile der Kotyledonen dargestellt sind, welche sich mit ihrer Epidermis (ep) berühren. — E, F *Ochrocarpus siamensis* T. Anders. E Querschnitt, die Verwachsung der Kotyledonen zeigend, von denen die Epidermen nur auf eine kurze Strecke getrennt sind. F Stark vergrößerter Querschnitt mit einem kleinen zentralen Spalt, an dem die Epidermen getrennt sind. (Nach Brandza.)

breitung von *Vismia*, von welcher Gattung mehr als 20 Arten im tropischen Amerika, 6 im tropischen Westafrika, 1 in Ostafrika vorkommen, ferner von *Symphonia*, die durch 5 Arten in Madagaskar vertreten ist und von welchen 1 Art *S. globulifera* L. fil. im tropischen Amerika und Westafrika häufig ist. Auch von der Gattung *Rheedia* kommen Arten in Madagaskar und im tropischen Amerika vor, jedoch sind bei dieser Gattung die amerikanischen Arten bei weitem zahlreicher. Diese keineswegs vereinzelt dastehenden Beziehungen der Flora des tropischen Westafrika zur Flora des

tropischen Amerika werden erst dann eine vollständige Erklärung finden, wenn wir über die Dauer der Keimfähigkeit der Samen jener Pflanzen genau unterrichtet sind. Endlich ist auch noch die Gattung *Calophyllum* in der alten und neuen Welt vertreten, merkwürdigerweise in Afrika nur durch die allgemein verbreitete Küstenpflanze *C. inophyllum* L., im ganzen tropischen Asien und Australien durch zahlreiche Arten, im tropischen Amerika durch einige. Alle übrigen Gattungen der *G.* sind entweder paläotropisch oder neotropisch und viele auf kleinere Florengebiete beschränkt; auch einzelne Unterfamilien sind entweder nur in der alten oder in der neuen Welt vertreten, so sind ausschließlich neotropisch die *Kielmeyerioideae* und die *Clusioideae-Clusiaceae*, ausschließlich paläotropisch die *Endodesmioideae*, vorwiegend paläotropisch die *Clusioideae-Garcinieae*. Unter den tropischen Ländern ist Afrika am ärmsten an *G.*; aber es besitzt einige endemische Gattungen der Familie; es sind nur *Psorospermum*, *Haronga*, *Endodesmia*, *Allanblackia* und *Pentadesma* zu nennen. Im tropischen Asien ist die Gattung *Garcinia* mit einer außerordentlich großen Zahl von Arten entwickelt, die sich zum Teil auf mehrere noch ziemlich beschränkte Sektionen verteilen. An den Grenzen des Monsungebietes sind diesem *Garcinia*-Typus auch eigentümliche Gattungen entsprossen, so in Neu-Guinea: *Tripetalum* und *Pentaphalangium*, in Neu-Kaledonien: *Clusianthemum*. Neu-Kaledonien besitzt außerdem auch noch eine endemische Gattung *Montrouziera* aus der Unterfamilie *Moronoboideae*. Ferner sind dem indisch-malaysischen Monsungebiet die Gattungen *Cratoxylon*, *Mesua*, *Poeilon neuron* und *Kayea* eigentümlich. Im tropischen Amerika herrscht die Gattung *Clusia* vor; nur die Arten der Sektionen *Phloianthera* und *Chlamydoclusia* sind fast über das ganze tropische Amerika zerstreut; dagegen sind andere Sektionen beschränkt: auf die Antillen und Zentralamerika *Stauroclusia*, auf die Hylaea und das südliche Brasilien Sekt. *Criuva*, auf die Hylaea und das andine Gebiet die Sekt. *Androstylium*, *Retinostemon* und *Omphalanthera*, auf die Hylaea allein die Sekt. *Criuvopsis*, *Brachystemon*, *Pseudoquapoya*, *Cordylandra*, *Polythecandra*, auf das tropische andine Gebiet die Sekt. *Anandrogynae* und *Oxystemon*. Weiter verbreitete Gattungen sind ferner: *Rheedia*, *Tovomita* und *Tovomitopsis*. Den Antillen eigentümlich ist nur die Kielmeyerioideengattung *Marila*; dagegen finden sich nur im Amazonasstromgebiet die Gattungen *Mahurea*, *Caraiipa*, *Oedematopus*, *Havetiopsis*, *Renggeria*, *Platonina*, *Moronobea*. Ebenso reich an endemischen Gattungen sind die tropischen Anden mit: *Clusiella*, *Havetia*, *Pilosperma*, *Chrysochlamys*, *Balboa*. Im südlichen und mittleren Brasilien endlich sind nur die beiden Gattungen der *Kielmeyerioideae*, *Kielmeyera* und *Haploclathra* endemisch.

Fossile *G.* sind nicht bekannt, auch ist nie der Versuch gemacht worden, Pflanzenreste als solche zu deuten.

**Verwandschaft.** Die *G.* nähern sich durch ihren Blütenbau sehr stark den *Theac.* und sind wohl auch mit ihnen genetisch verwandt, da sie sich von ihnen durch kein anderes Merkmal, als durch die schizogenen Harzgänge durchgreifend unterscheiden. Durch dasselbe Merkmal stehen sie den *Dipterocarpaceae* nahe, mit deren Blüten die übrigen bisweilen auch Ähnlichkeit haben; aber bei den *Dipterocarpaceae* sind die Blätter abwechselnd, was innerhalb der *G.* nur bei den *Kielmeyerioideae* vorkommt, und außerdem haben die *Dipterocarpaceae* Stip., während solche unter den *G.* nur bei *Mahurea* sicher vorkommen. Auch in dem Stammbaum, den Mez auf Grund der unter seiner Leitung, namentlich von K. Gohlke (Die Brauchbarkeit der Serundiagnostik für den Nachweis zweifelhafter Verwandtschaftsverhältnisse des Pflanzenreiches, Königsberg [1912]) ausgeführten sero-diagnostischen Untersuchungen im Bot. Arch. I. Bd., Heft 4, S. 199 (April 1922) aufgestellt hat, gehören die *Guttiferae* zusammen mit den *Theac.* und *Ochnac.* einem und demselben Ast an. Über ihr Verhältnis zu den *Dipterocarpaceae* finde ich in diesen Schriften keine Angabe.

**Nutzen** gewähren die *G.* in mehrfacher Beziehung, 1. durch ihr oft hartes und dauerhaftes Holz, 2. durch die in ihren Harzgängen enthaltenen Gummiharze und Harze (s. insbesondere *Calophyllum*, *Clusia*, *Garcinia*), 3. durch ihre saftreichen und oft wohlschmeckenden Beerenfrüchte (s. *Garcinia*, *Rheedia*, *Pentadesma*), 4. einige durch ihre großen fettreichen Samen (s. *Allanblackia*, *Pentadesma*). — *Hypericum perforatum* und andere *H.*-Arten werden als „Johanniskräuter“ nur noch in der Volksmedizin gebraucht.

## Einteilung der Familie.

- A. Blätter abwechselnd oder gegenständig. Blüten ♂ oder durch Abort ♂ und ♀. Stam. zahlreich frei oder nur am Grunde vereinigt; ihre Antheren meistens (ausgenommen *Haplocathra* und *Kielmeyera*) an der Spitze des Konnektivs mit einer napfförmigen Drüse. Griffel 3—5 in einen vereinigt. Frucht eine 3-, selten 5- oder 4fächerige Kapsel, scheidewandspaltig aufspringend. Keimling gerade, mit deutlichen Keimblättern, dieselben kürzer oder länger als das hypokotyle Stämmchen

## I. Kielmeyeroideae.

- a. Samen in den Fächern der Frucht zahlreich, beiderseits geflügelt oder gefranst

## I. 1. Kielmeyereae.

- A. Blätter abwechselnd. Ränder der Karpelle 2 getrennte Plazenten in jedem Fach bildend. Samen an beiden Enden geflügelt.

- a. Samenanlagen an den Plazenten mehrreihig. Blätter mit Stip. Tropisches Südamerika . . . . . I. *Mahurea*.

- b. Samenanlagen an den Plazenten 2reihig. Blätter ohne Stip. Tropisches Südamerika . . . . . 2. *Kielmeyera*.

- B. Blätter gegenständig. Ränder der Karpelle in jedem Fach zu einer Plazenta mit mehreren Reihen von Samenanlagen vereinigt. Samen an beiden Enden mit fransigem Anhang. Antillen, tropische Anden . . . . . 3. *Marila*.

- b. Samen in den Fächern einzeln, nackt . . . . . I. 2. *Caraibaeae*.

- A. Blätter abwechselnd. Konnektiv der Antheren mit endständiger Drüse. Tropisches Amerika, Hylaea . . . . . 4. *Caraipa*.

- B. Blätter gegenständig. Konnektiv der Antheren ohne Drüse. Hylaea . . . . . 5. *Haplocathra*.

- B. Blätter gegenständig, sehr selten abwechselnd (die unteren bei 2 Arten von *Psorospermum*). Blüten ♂. Stam. selten weniger als 10, meist zahlreich, selten frei oder nur wenig am Grunde vereinigt (einzelne *Hypericum* und *Ascyrum*), meistens in 5 vor den Pet. stehenden, seltener in 3—8 Verbänden, welche häufig mit eben so vielen Schüppchen abwechseln. Griffel 5—3, frei, seltener vereinigt (einzelne *Hypericum*). Frucht eine 1fächerige oder 3fächerige, scheidewandspaltig oder fachspaltig aufspringende Kapsel, oder nicht aufspringend. Keimling bisweilen etwas gekrümmt, meist gerade, mit deutlichen kurzen oder längeren, aber niemals sehr dicken Keimblättern . . . . . II. *Hypericoideae*.

- a. Ovar bald 1fächerig mit 3—5 wandständigen Plazenten, bald unvollkommen oder vollkommen 3—5fächerig. Kapsel scheidewandspaltig. Samen nicht geflügelt. Keimblätter meist kürzer als das hypokotyle Stämmchen II. 3. *Hypericeae*.

- A. Blüte 4teilig. Nordamerika, Antillen, Himal. . . . . 6. *Ascyrum*.

- B. Blüte 5teilig. Weit verbreitet . . . . . 7. *Hypericum*.

- b. Ovar 3fächerig. Kapsel fachspaltig, bisweilen zugleich scheidewandspaltig. Samen am oberen Ende geflügelt. Pet. innen kahl. Keimblätter meist länger als das hypokotyle Stämmchen . . . . . II. 4. *Cratoxyleae*.

- A. Fächer des Ovars mit 4 bis mehreren Samenanlagen. Monsungebiet . . . . . 8. *Cratoxylon*.

- B. Fächer des Ovars mit 2 Samenanlagen am Grunde. Madagaskar . . . . . 9. *Eliaea*.

- c. Ovar 5fächerig. Frucht eine Beere oder Steinfrucht. Samen nicht geflügelt. Pet. innen oft wollig. Keimblätter flach oder zusammengerollt, länger als das bisweilen sehr kurze hypokotyle Stämmchen . . . . . II. 5. *Vismieae*.

- A. Frucht beerenartig. Fächer des Ovars mit ∞ oder 1—2 Samenanlagen.

- a. Fächer des Ovars mit ∞, selten wenigen Samenanlagen. Keimblätter flach. Tropisches Amerika und Afrika . . . . . 10. *Vismia*.

- b. Fächer des Ovars mit 1—2 aufsteigenden Samenanlagen. Keimblätter gedreht. Tropisches Afrika, Madagaskar . . . . . 11. *Psorospermum*.

- B. Frucht klein, mit 5 Steinkernen. Fächer des Ovars mit einigen Samenanlagen. Tropisches Afrika, Madagaskar . . . . . 12. *Haronga*.

- C. Blätter gegenständig. Blüten ♂ oder polygamisch. Stam. zahlreich, frei oder nur am Grunde vereinigt oder in 5 eine Röhre bildenden Verbänden. Ovar 1fächerig oder 2—4fächerig; Samenanlagen in den Fächern 2 oder 1 oder in dem ganzen 1fächerigen Ovar 4 am Grunde stehend und aufrecht. Griffel lang, ungeteilt mit schildförmiger N. oder an der Spitze 2—4spaltig. Frucht fleischig, selten aufspringend (*Mesua*). Niemals ein Arillus. . . . . III. *Calophylloideae*.

- a. Stam. frei oder nur am Grunde vereint. Hypokotyles Stämmchen des Keimlings sehr kurz mit dickfleischigen Keimblättern, die bisweilen in einen soliden Körper verwachsen . . . . . III. 6. Calophylleae.

A. Griffel einfach mit schildförmiger oder breit gelappter N.

a. Ovar 2—4fächerig.

α. Sep. 4. Ovar 2fächerig, mit 4 Samenanlagen. Blüte einzeln. Vorderindien, Monsungebiet . . . . . 13. Mesua.

β. Sep. 2 vereinigt, erst zur Blütezeit sich voneinander loslösend oder die Kelchkappe sich spaltend.

I. Ovar 4—2fächerig, mit 4 Samenanlagen. Blüte achselständig. N. 2—4lappig. Tropisches Amerika, tropisches Afrika . . . . . 14. Mammee.

II. Ovar 2fächerig, mit je 2 Samenanlagen. Blüten in Büscheln. N. schildförmig. Palaeotrop . . . . . 15. Ochrocarpus.

b. Ovar 1fächerig, mit 1 Samenanlage. Blüten in Trauben oder Rispen oder Büscheln.

α. Ovar mit 1 Samenanlage. Stam. zahlreich. Trop. . . . . 16. Calophyllum.

β. Ovar mit 2 Samenanlagen. Stam. 8. Neu-Guinea . . . . . 17. Nohouysia.

B. Griffel an der Spitze 2- oder 4spaltig, mit spitzen Narben

a. Ovar 2fächerig, mit je 2 Samenanlagen in jedem Fach. 2 Griffel mit spitzen N. Vorderindien . . . . . 18. Poeciloneuron.

b. Ovar 1fächerig mit 4 Samenanlagen. 1 Griffel mit 4spaltiger Narbe. Vorderindien, Monsungebiet . . . . . 19. Kayea.

- b. Stam. in 5 zu einer Röhre vereinten Verbänden mit nach innen stehenden Antheren. Nur ein Karpell mit einem fadenfg. exzentrischen Griffel und einer an der Spitze der Höhlung hängenden Samenanlage. Frucht beerenartig auf sehr stark fleischig verdicktem Stiel. Samen mit äußerst dünner Samenschale. Keimblätter dickfleischig an sehr kurzem hypokotylen Stämmchen

III. 7. Endodesmieae.

Einzige Gattung, tropisches Westafrika . . . . . 20. Endodesmia.

- D. Blätter gegenständig, selten wechselständig. Blüten selten ♂ oder polygamisch, oft diöz. Stam. zahlreich, selten in bestimmter Zahl, frei oder mannigfach vereinigt. Samen meistens teilweise oder ganz von einem Arillus bedeckt. Keimling mit sehr kleinen Keimblättern oder ohne solche . . . . . IV. Clusiodeae.

- a. Stam. frei oder alle vereinigt, niemals in getrennten Verbänden vor den Pet. Griffel sehr kurz, getrennt oder fast fehlend. Narben getrennt, sitzend. Kapsel zuletzt scheidewandspaltig aufspringend. Hypokotyles Stämmchen des Keimlings sehr dick; Keimblätter sehr klein . . . . . IV. 8. Clusiace.

A. Fächer des Ovars mit ∞ — 2 Samenanlagen.

a. Stam. in den ♂ Blüten ∞, bald frei, bald alle oder nur die unteren vereinigt. Samenanlagen ∞. Tropisches Amerika . . . . . 21. Clusia.  
Hierher gehören wahrscheinlich auch die ungenügend bekannten Gattungen

22. Clusiella.

23. Astrotheca.

b. Stam. 25 oder 5—10 am Grunde vereinigt; die Antheren von der Spitze des Säulchens horizontal ausstrahlend. Samenanlagen 2. Tropisches Amerika, Hylaea 24. Quapoa.

c. Stam. 4 oder 8 oder 12 in 2- oder 4gliederigen Zyklen; Filamente am Grunde angeschwollen; die Antheren aufrecht und frei.

α. Stam. 8—12 in 2 oder 3 Zyklen. Tropisches Amerika, Hylaea 25. Oedematopus.

β. Stam. 4 in 2 Zyklen. Tropisches Amerika, Hylaea und tropische Anden

26. Havetiopsis.

d. Stam. (4 oder 6 oder 8?) in eine dicke, fleischige, 4lappige Scheibe vereinigt, deren Lappen mit je 3 Pollenfächern versehen sind. Tropische Anden, Kolumbien

27. Havetia.

Hierher gehört wahrscheinlich auch die ungenügend bekannte Gattung der tropischen Anden Kolumbiens . . . . . 28. Pilosperma.

e. Stam. 10 in eine Scheibe verwachsen, welcher die Antheren am Scheitel eingesenkt erscheinen. Tropisches Amerika, Hylaea . . . . . 29. Renggeria.

B. Fächer des Ovars mit einer Samenanlage.

a. Stam. ∞.

α. Samen mit dünnem, häutigem äußeren Integument. Tropisches Amerika

30. Tovomita.

β. Samen mit einem das äußere Integument bedeckenden Samenmantel.

- I. Samenmantel von der Mikropyle und dem Nabel ausgehend, den Samen umhüllend, aber an der dem Zentralwinkel zugekehrten Seite offen. Tropisches Südamerika. . . . . 31. *Tovomitopsis*.
- II. Samenmantel vom Nabelstrang ausgehend, der Mikropyle nicht anhängend. Tropische Anden und tropisches Zentralamerika . . . 32. *Chrysochlamys*.
- b. Stam. 5—6, am Grunde vereinigt. Samenmantel an der dem Zentralwinkel zugekehrten Seite offen, den Samen umhüllend. Tropische Anden Kolumbiens
33. *Balboa*.
- b. Ein sehr kurzer Griffel mit einer sitzenden schildförmigen oder gelappten N. Fächer des Ovars mit je 1 Samenanlage. Frucht eine Beere. Keimling ungegliedert
- IV. 9. *Garcinieae*.
- A. Stam. frei oder vereint, im letzteren Falle aber die Bündel frei oder nur etwas am Grunde mit den Pet. vereint.
- a. Plazenta wandständig, zuletzt tief nach innen vordringend. Tropisches Afrika.
34. *Allanblackia*.
- b. Plazenta vollkommen zentralwinkelständig.
- a. Sep. 2.
- I. Pet. 5 oder mehr. Madagaskar . . . . . 35. *Tsimatimia*.
- II. Pet. 4.
1. Blüten polygam-diöz. Samenanlagen ungefähr in der Mitte inseriert. Blätter gegenständig. Tropisch . . . . . 36. *Rheedia*.
2. Blüten diöz. Samenanlagen liegend. Blätter wechselständig. Formosa
37. *Owataria*.
- β. Sep. 4. Pet. 4 oder 5.
- I. Pet. 4 oder 5, größer als die Sep. Paläotrop. . . . . 38. *Garcinia*.
- II. Pet. 4, kleiner als die Sep. Neu-Guinea. . . . . 39. *Tetralthalamus*.
- B. Stam. in Bündel vereint, welche bis über die Hälfte mit den Pet. verwachsen sind.
- a. 3 Pet. und 3 Bündel Stam. Papuasien. . . . . 40. *Tripetalum*.
- b. 5 Pet. und 5 Bündel Stam. Neu-Guinea, Karolinen . . . 41. *Pentaphalangium*.
- E. Blätter gegenständig. Blüten ♂. Stam. in 5 Bündeln oder in einer Röhre vereint. Griffel lang, oben 5spaltig. Frucht eine Beere. Kein Arillus. Embryo ohne Keimblätter angegeben von *Pentadesma* . . . . . V. 10. *Moronoboideae*.
- A. Sep. und Pet. in ihrer Ausbildung wenig voneinander verschieden. Pet. abstehend. Stam. in 5 Bündeln. Trop. Westafrika . . . . . 42. *Pentadesma*.
- B. Sep. kleiner als die aufrechten, gedrehten Pet.
- a. Stam. in 5 Bündeln.
- α. Knospen kugelig. Bündel mit 8—10 linealischen Antheren. Neukaledonien
43. *Montrouzieria*.
- β. Knospen eifg.
- I. Bündel mit zahlreichen geraden Filamenten. Brasilien. . . . 44. *Platonia*.
- II. Bündel mit 5—6 um das Ovar spiralig gedrehten Antheren. Nördl. Brasilien
45. *Moronobea*.
- b. Stam. in eine oben gelappte Röhre vereinigt, deren 5 Lappen je 3—4 Antheren tragen und mit den N. abwechseln. Madagaskar, trop. Afrika und trop. Amerika
46. *Symphonia*.

### Unterfam. I. *Kielmeyeroideae*.

Engl. in Fl. brasil. XII, 1 (1888) 391 et in E. P. 1. Aufl. III, 6 (1893) 205 (vgl. S. 169).

#### Trib. I. 1. *Kielmeyeroideae-Kielmeyeraceae*.

*Kielmeyeraceae* Engl. in Fl. brasil. a. a. O. und in E. P. 1. Aufl. a. a. O.

Ovar 3—5fächerig; jedes Fach mit zahlreichen, nach unten dachziegelig sich deckenden Samenanlagen. Frucht mit zahlreichen, an beiden Enden mit Flügeln oder Fransen versehenen Samenanlagen. — Holzgewächse.

1. *Mahurea* Aubl. Hist. pl. Gui. franç. I (1775) 558, t. 222 (*Bonnetia* Schreb. Gen. I. [1789] z. T.). Sep. 5. Pet. 5, gedreht. Stam. ∞, am Grunde etwas vereint, mit länglichen Antheren und konkaver Drüse an der Spitze des Konnektivs. Ovar 3fächerig. Frucht eine wandspaltig aufspringende Kapsel mit kurzem, bleibendem Mittelsäulchen und linealischen Samen. E. lineal-länglich mit kurzen Keimblättern. — Kleine Bäume mit abwechselnden lanzettlichen Blättern (bisweilen mit Stip.) und rosaroten Blüten in endständiger Rispe.

6 Arten, davon 4 in Guiana und Venezuela, an sandigen Flußufern. *M. palustris* Aubl., ein bis 5 m hoher Baum, häufig im französischen Guiana, *M. exstipulata* Benth. im britischen Guiana (Fig. 71 A—J), *M. castiquiarensis* Spruce (Fig. 71 K, L) in Alto Amazonas, *M. Duckei* Hub. in Para.

2. *Kielmeyera* Mart. Nov. gen. et spec. I. (1824) 109, t. 68—72. (*Martinieria* Velloz. Fl. flumin. [1825] 232, V. [1827] t. 114). Sep. 4—5. Pet. 5, gedreht. Stam.  $\infty$ , mit freien Filamenten und mit linealischen oder fast kugeligen Antheren, wolligen Thecis und einer undeutlichen Drüse am Konnektiv. Frucht 3fächerig, länglich, wandspaltig aufspringend mit Mittelsäulchen und länglichen, in 2 Reihen stehenden Samen. E. mit breiten nierenförmigen Keimblättern und sehr kurzem Hypokotyl. — Halbsträucher, Sträucher und Bäume mit glatten, meist lederartigen, undeutlich fiedernervigen Blättern und meist sehr ansehnlichen, weißen oder rosafarbenen, oft wohlriechenden Blüten.

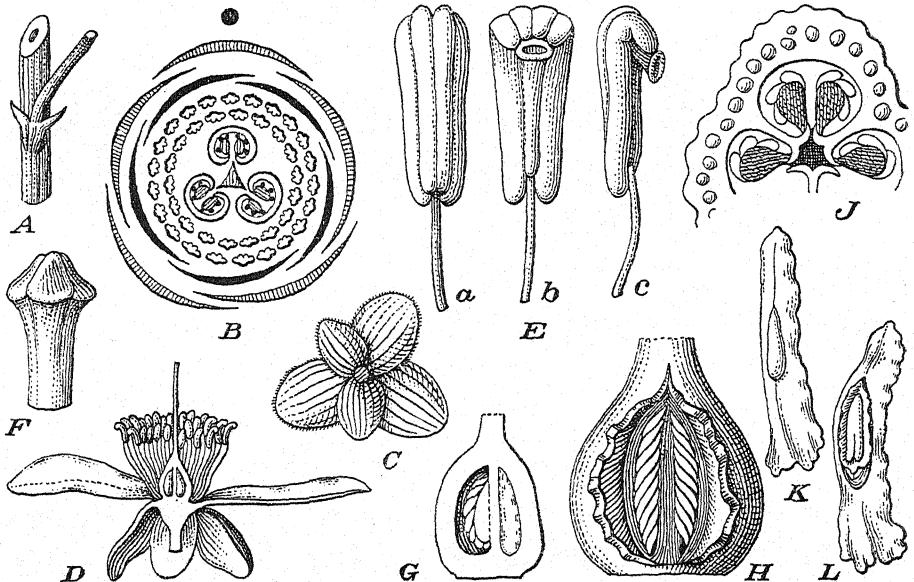


Fig. 71. *Mahoea*. A—J. *M. exstipulata* Benth. A Zweigstückchen mit Blattstiel und Stipeln. B Diagramm der Blüte. C Kelch. D Blüte im Längsschnitt. E Stam., a von vorn, b von hinten, c von der Seite. F Griffelende mit Narbe. G Ovar im Längsschnitt. H Ovar mit Öffnung eines Faches. I Dasselbe im Querschnitt. — K, L. *M. castiquiarensis* Spruce. K Same stark vergr. L Derselbe im Längsschnitt. (Nach Wawra in Fl. bras.)

Wichtigste spezielle Literatur. Wawra in Fl. bras. XII, 1 (1886) 293—309.

Etwa 19 Arten (Pao de St. Jozé oder Pao Santo), zumeist auf den Campos des südlichen Brasiliens und für diese charakteristisch, keine im Gebiet des Amazonenstroms. Folgende Einteilung Wawras ist etwas künstlich.

§ 1. *Roseae* Wawra. Kleine Sträucher, oft die Rinde abwerfend. Ovar wollig. *K. rosea* Mart., 1 m hoher Strauch, auf den Campos von Minas Geraes um 1000 m; *K. rubriflora* Camb. mit kaum 2 dm langem, 3 cm dickem gewundenem Stämmchen, auf den Campos von Minas, Goyaz und Matto Grosso im Serradao; *K. speciosa* St. Hil., 2,5—5 m hohes Bäumchen mit stark korkigen Zweigen, auf den Taboleiros cobertos im südlichen Minas Geraes (Fig. 72).

§ 2. *Corymbosae* Wawra. Sträucher oder kleine Bäumchen, welche die Rinde nicht abwerfen, mit mittelgroßen Blüten, kahlen Sep., filzigen Pet. und kahlem Ovar. — 4 Arten in Minas Geraes und anderen Provinzen auf grasigen Campos; *K. corymbosa* Mart. auch auf sandigen Strandgebieten der Provinzen Bahia; *K. pumila* Pohl, ein 0,5 m hoher Halbstrauch.

§ 3. *Coriaceae* Wawra. Kleine Sträucher, bisweilen die Rinde abwerfend, mit mittelgroßen Blüten, filzigen Sep. und Pet. und kahlem Ovar. — 6 Arten, davon die häufigste der kleine Strauch *K. coriacea* Mart. mit verkehrt-eif. Blättern, prachtvollen Blüten und 1 cm langen Früchten, in Minas Geraes, San Paulo und Goyaz, auch auf der Sierra de Amambay in Paraguay.

§ 4. *Petiolares* Wawra. Sträucher, bisweilen auch Bäume mit bleibender Rinde und durchweg kahlen Blüten. — 6 Arten, davon *K. variabilis* Mart., ein einfacher Strauch, häufig auf den Campos von San Paulo, Minas und Goyaz; *K. rugosa* Choisy, ein Baum, an sumpfigen Orten bei



Bahia; *K. petiolaris* Mart., 2 m hohes Bäumchen, auf sandigen Campos des südlichen Brasiliens von Minas bis Rio de Janeiro und Goyaz; *K. excelsa* Camb., die größte von allen Arten, bis 19 m hoher Baum mit kleineren Blüten als die Arten der Campos, von Minas Geraes über Rio de Janeiro bis Bahia. *K. obovata* Hochr. nach Wawras künstlicher Einteilung hierher gehörig, aber näher verwandt mit *K. coriacea*, in Bahia.

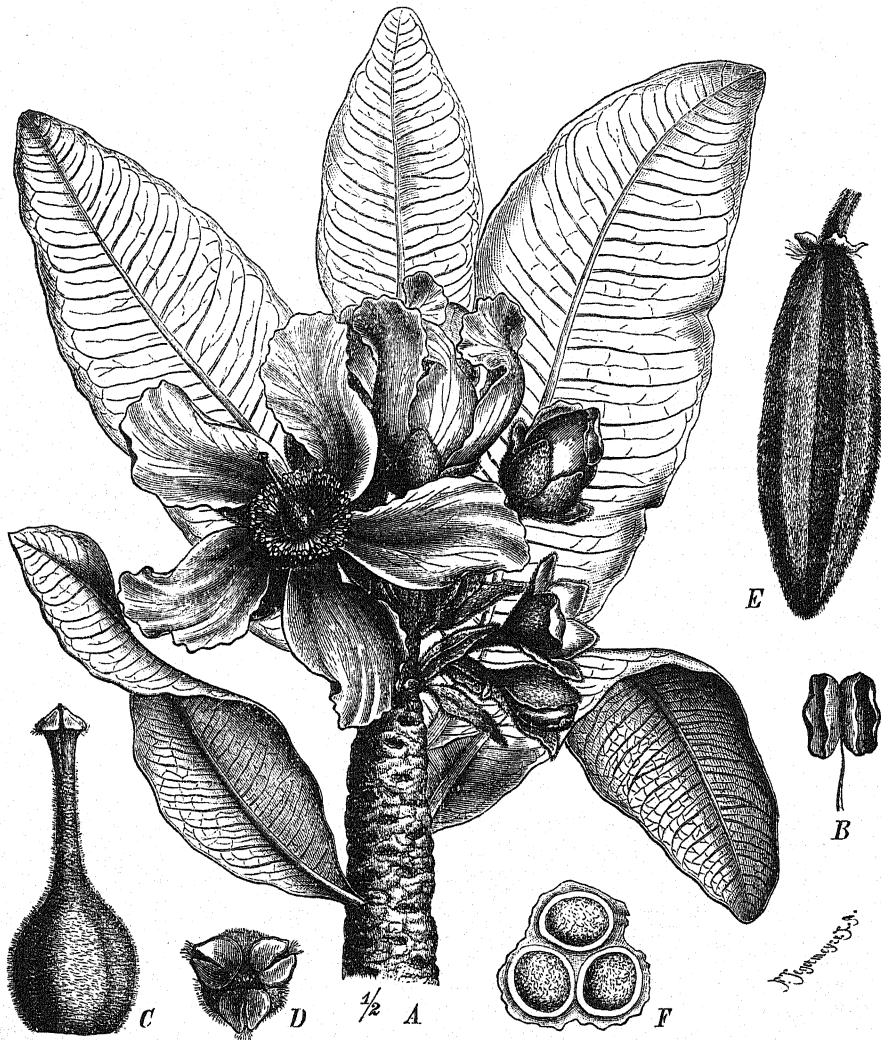


Fig. 72. *Kilmeyeria speciosa* St. Hil. (Malva do Campo, Folha Santa, Pinhão). A Zweig. B Anthere von vorn. C Stempel. D Narbe. E Frucht. F Pollen. B, C, D, F vergr. (Alles nach Wawra in Mart., Fl. bras.)

3. *Marila* Swartz Prodr. veg. Ind. occ. (1788) 84 (*Scyphaea* Presl nov. pl. gen. [1829]; Symb. I. [1830] 7, t. 4). Sep. 4–5. Pet. 4–5, sehr abfällig, dachziegelig. Stam.  $\infty$  mit freien Filamenten, mit Drüse am Ende des Konnektivs. Ovar 4–5 fächerig. Frucht länglich, scheidewandspaltig. Samen sehr zahlreich, an beiden Enden mit gefranstem Anhang. E. fast stielrund; Keimblätter so lang wie das hypokotyle Stämmchen. — Bäume mit immergrünen, länglichen, fiedernervigen Blättern und mittelgroßen Blüten in achselständigen,  $\pm$  behaarten Trauben.

6 Arten von den Antillen bis Bolivia; *M. racemosa* Sw., ein 5–6 m hoher Strauch, auf den kleinen Antillen (z. B. Dominika, Martinique) verbreitet; 2 Arten im subandinen östlichen Peru, darunter *M. nitida* Spruce, *M. saramaccana* Pulle in Surinam, *M. laxiflora* Rusby in Bolivia.

Trib. I. 2. **Kielmeyeroideae-Caraipeae.**

Engl. in Fl. brasil. XII, 1 (1888) 391 in E. P. 1. Aufl. III, 6 (1893) 205.

Ovar 3fächerig, jedes Fach mit 1—3 Samenanlagen. Frucht eine 3kantige Kapsel, mit 1samigen Fächern. Stam.  $\infty$ , am Grunde vereinigt.

4. *Caraipa* Aubl. Hist. pl. Gui. franç. I (1775) 561 z. T.; Wawra in Fl. brasil. a. a. O. 310—323. Sep. 5. Pet. 5, gedreht. Fächer des Ovars mit 2—3 hängenden Samenanlagen. Kapsel mit sich loslösendem Endokarp und breit 3flügeligem Mittelsäulchen. Samen verkehrt-eif., länglich. E. mit großen, flachen, ausgerandeten Keimblättern. — Oft stattliche (meist bis 10 m hohe, aber auch 20 m erreichende) Bäume mit gestielten fiedernervigen Blättern und weißen, wohlriechenden Blüten in Rispen.

11 Arten im Gebiet des Amazonenstromes, wegen ihres dauerhaften Holzes sehr geschätzt. 5 Arten in Guiana, darunter *C. Richardiana* Camb.; 5 in Nordbrasilien; die verbreitetste Art ist *C. fasciculata* Camb. (tamacoari), ein 6—23 m hoher Baum in den Uferwäldern von Alto Amazonas und Britisch Guiana. Im südlichen Guiana findet sich auch *C. foveolata* Huber. Auch wurden 3 neue Arten aus Para bekannt, *C. paraensis* Hub., *C. minor* Hub. und *C. insidiosa* Barb. Rodig.

Nutzen. Die oben erwähnte *C. fasciculata* liefert einen in Brasilien sehr geschätzten Balsam, welcher gegen Krätze und Ungeziefer mit Erfolg angewendet wird; er tritt in kleinen geruchlosen Tropfen von weinroter Farbe aus den Wunden. Der aus der Rinde und aus dem Saffholz austretende Saft ist sehr scharf, so daß er auf der Haut Pusteln erzeugt.

5. *Haploclathra* Benth. in Journ. Linn. Soc. V (1860) 64. Sep. 5. Pet. 5, gedreht. Fächer des Ovars mit einzelnen aufsteigenden Samenanlagen. Kapsel mit bleibendem Endokarp und beiderseits spitzen Samen. — Bis 16 m hohe Bäume mit gegenständigen Blättern und ziemlich großen, weißen Blüten in endständigen Rispen.

2 Arten im nördlichen Brasilien, von denen *H. paniculata* Benth. ein schönes, rotes Holz (mura piranga) liefert, das zur Anfertigung von allerlei Instrumenten dient.

Unterfam. II. **Hypericoideae.**

Engl. in Fl. brasil. XII, 1 (1888) 391 et in E. P. 1. Aufl. III, 6 (1893) 205. — *Hypericineae* DC. Théor. élém. (1813) 214; Choisy in De Candolle, Prodr. I (1824) 541. — Vgl. S. 169.

Trib. II. 3. **Hypericoideae-Hypericeae.**

*Hypericeae* (Tribus der *Hypericineae*) Endl. Gen. (1840) 1031; (Tribus der *Guttiferae*) Engl. in E. P. 1. Aufl. VII, 6 (1893) 205.

Ovar bald 1fächerig, mit 3—5 wandständigen Plazenten, bald unvollkommen oder vollkommen 3fächerig. Kapsel scheidewandspaltig. Samen nicht geflügelt. Keimblätter meist kürzer als das hypokotyle Stämmchen. — Kräuter und Sträucher.

6. *Ascyrum* (L. Gen. ed. 1. [1737] 231) L. Spec. pl. ed. 1. (1753) 787. Sep. 4, die beiden äußeren groß, die inneren umhüllend, oder alle fast gleich groß (*Hypericoides* Adans. II. Fam. [1763] 443; *Isophyllum* Spach in Ann. sc. nat. 2. sér. V. [1836] 367; *Crookea* Small in Fl. Southeastern Un. St. [1903] 786). Pet. 4, vor den Lücken zwischen den 4 Sep. Stam.  $\infty$ , frei oder am Grunde etwas vereint. Ovar 1fächerig, mit 2—3, selten 4 wandständigen Plazenten und  $\infty$  Samenanlagen. Griffel frei oder am Grunde zusammenhängend. Samen nicht geflügelt. E. zylindrisch, mit kurzen Keimblättern. — Halbsträucher mit kleinen, ganzrandigen Blättern und mittelgroßen, meist in 3blütigen Trugdolden stehenden Blüten.

5 Arten in Nordamerika und auf den Antillen, 1 im Himalaya, *A. hypericoides* L. (einschließlich *A. Crux Andreae* L.), an trockenen, sandigen Stellen in Wäldern des atlantischen Nordamerika, südlich vom Seengebiet bis Florida, auf den Bahamas, den Antillen und in Zentralamerika von Mexiko bis Guatemala; *A. stans* Michx., größer als die vorige, in den Pine barrens von New Jersey bis Florida; *A. micropetalum* Torr. et Gray, im nördl. Georgien und Florida auf Sandboden — *A. filicaule* (Hook. f. et Thoms.) Dyer, in Sikkim um 4000 m. —

Die Gattung ist jedenfalls nur künstlich von *Hypericum* zu trennen. Wenigstens ist anzunehmen, daß die in Sikkim vorkommende Art genetisch auf einen altweltlichen Typus und nicht auf den Typus zurückzuführen ist, von welchem *A. hypericoides* und die anderen nordamerikanischen Arten abstammen.

7. *Hypericum* L. (R. Keller in Winterthur.) Blätter der Blüte in 5 oder gewöhnlich 4 Kreisen. Kelchabschnitte 5, untersch gleich oder  $\pm$  ungleich, dachig oder klappig. Pet. in der Knospe meist gedreht, gewöhnlich ungleichseitig, drüsenlos oder selten über dem Grunde mit einem oft zungenförmigen Anhang, innen kahl; nach der Anthese selten hinfällig. Stam.  $\infty$ , frei oder am Grunde zu meist 3 oder 5 Bündeln (vor den Pet.) verwachsen. Außerdem bisweilen einzelne Stam. vor den Sep. oder 5 mit den Pet. alternde hypogyne Drüsen (Staminodien?). Karpelle 3–5, zu einem freien, oberständigen Ovar vereint; Griffel 3–5, frei oder  $\pm$  vollständig miteinander verbunden; N. meist schwach kopfig, papillös, seltener keulenförmig oder scheibenförmig. Samenanlagen meist  $\infty$  an den nahtständigen oder zentralen und dann oft verdickten Plazenten angewachsen, selten sehr spärlich. Ovar meist eine nahtteilige Kapsel mit häutigen oder lederartigen Klappenwänden, die oft charakteristisch verlaufende, bald linienförmige, bald blasig-warzenförmige Ölgänge haben; oder selten eine unvollständig sich öffnende Kapsel, oder eine Beere; 1fächerig oder  $\pm$  vollständig 3–5fächerig. E. gerade oder gekrümmt, Endosperm fehlend. — Selten 1jährige, meist perennierende Kräuter (Johanniskraut) oder Halbsträucher oder seltener Sträucher oder Bäume mit gegenständigen, selten quirlständigen, oft drüsenreichen, ganzrandigen, sitzenden oder kurzgestielten Blättern, gelben, bisweilen schwarzdrüsig punktierten oder selten roten Blüten, die gewöhnlich in oft außerordentlich reichblütigen Trugdolden stehen.

Etwa 300 namentlich subtropischen Gebieten und den subtropischen Regionen der Gebirgsländer der Tropen eigene Arten, in der gemäßigten Zone spärlicher und besonders in ihren wärmeren Gebieten.

Wichtigste spezielle Literatur. Choisy, Prodr. Hyp. und Hypericineae in De Candolle, Prodr. I (1824). — Spach, Histoire des plantes phanérogames in Suites à Buffon, vol. V; Ann. sc. nat. Sér. II, T. V. (1836). Hypericacearum monographiae fragmenta; Conspectus Hypericacearum; loc. cit. — Jaubert et Spach, Pl. orient. Vol. III. — Treviranus, in Hyperici genus eiusque species animadversiones. — Boissier, Flora orientalis Vol. I (1867) et suppl. (1888). — Rob. Keller, Hypericineae japonicae (Bull. d. l'Herb. Boissier 1897). — Rob. Keller, Über zentral- und südamerikanische Hyperica (l. c. 1898). — Rob. Keller, Beitr. z. Kenntnis d. ostasiat. Hyperica (Engl. Bot. Jahrb., 33. Bd., 1904). — H. Schinz, Hypericum dubium (Vierteljahrsschr. d. nat. Ges. Zürich, 1904). — Rob. Keller, Hyperica andina (Engl. Bot. Jahrb., 42. Bd. [1888]). — Rob. Keller, Hyperica Asiae orientalis (Engl. Bot. Jahrb., 44. Bd., 1900). — Léveillé, Les Hypericum du Japon (Bull. soc. bot. de France 1906). — Léveillé Les Hypericum de la Chine (l. c. 1907). — Rob. Keller, Zur Kenntnis d. Sekt. Brathys (Bull. de l'Herb. Boissier, 1908). — Fröhlich, Über *H. maculatum*, *perforatum* und *H. Desetangii* (Öst. bot. Zeitschr. 1913). — Rob. Keller, Über neue Arten der Gatt. *Hypericum* (Engl. Bot. Jahrb., 58. Bd. [1923]), sowie andere Florenwerke.

A. Vor den Sep. hypogyne Drüsen (Staminod.?).

a. 3 Bündel von je 9–13 Stam. Drüsen (Staminod.?) fleischig.

Sekt. I. *Triadenia* (Spach, als Gattung in Ann. sc. nat. 2. sér. V. [1836] 354; R. Keller in E. P. 1. Aufl. III. 6. (1893) 208. Pet. bleibend, mit zungenförmigem, rinnig gewölbttem Nektarium. Blüten meist einzeln, heterostyl. Ovar 3fächerig. Samenanlagen in jedem Fache 3reihig an der zentralen Plazenta. Kapsel wandteilig aufspringend. Samen grubig. — Wenige nahe verwandte Arten. Es sind reich verzweigte, kleinblättrige, kahle, glauzeszierende, felsenbewohnende Halbsträucher der Mediterranflora, die von verschiedenen Inseln des Mittelmeeres und Marokko bekannt wurden. — *H. heterostylum* Parl. in Zante, Cephalonia, Lampedusa, Malta, Marokko (Fig. 73, A–E). — *H. maritimum* Sieb. in Kreta.

Sekt. II. *Adenotrias* (Jaub. et Spach, als Gattung in Illustr. pl. orient. I. [1842] 76); R. Keller l. c. 209. Pet. und Stam. hinfällig. Fruchtfächer 2samig. — Einzige Art *H. Russegeri* Fenzl, ein kleines Sträuchlein mit spateligen Blättern in Syrien und Mysien.

b. 3 Bündel zu je 3–5 Stam. Drüsen (Staminod.?) schuppig.

Sekt. III. *Elodes* (Adans. Fam. II. [1763] 444; Spach l. c. 353 als Gattung); R. Keller l. c. 209. Sep. drüsig gewimpert. Pet. bleibend, mit gefransten Nektarien, nach dem Verblühen gedreht. Drüsen (Staminod.?) sehr klein, kronenblattartig, 2spaltig, dem Ovar anliegend. Ovar 1fächerig. Plazenten nahtständig. Samenanlagen 2reihig. Frucht 3klappig, vielsamig. Samen schwach grubig gestreift. — Einzige Art: *H. elodes* L., ein ausdauerndes, wollig behaartes Kraut mit armbüttiger Rispe, hauptsächlich in Sümpfen Europas westlich des Rheines in Deutschland, Niederlande, Belgien, Frankreich, Großbritannien, Azoren, Portugal, Spanien, Ligurien, östlich des Rheines in Hannover, Ostfriesland, Oberlausitz verbreitet (Fig. 73 F, G).

Sekt. IV. *Elodea* (Juss. Gen. [1789] 255 in observ.) als Gattung Choisy in De Cand. Prodr. (1824) 546. Sep. ganzrandig. Pet. hinfällig, ohne Anhang. Drüsen (Staminod.?) lederartig, ganz, dem Ovar anliegend. Ovar 3fächerig. Plazenta zentral. Samenanlagen 2reihig. —

a. Laubblätter langgestielt oder doch gegen den Grund keilförmig verschmälert: *H. breviflorum* Wall. in Khasia, Silhet; *H. similans* Rob. Keller in Japan. *H. petiolatum* Pursh u. a. im atlantischen Nordamerika. — b. Laubblätter ungestielt, am Grunde abgerundet oder herzförmig ausgerandet: *H. virginicum* L. in Japan, im atlantischen Nordamerika, *H. Fauriei* Rob. Keller in Japan, *H. Taqueti* Rob. Keller in Korea, ebenso *H. turfosum* Rob. Keller.

B. Keine Drüsen (Staminod.?).

a. Stam. zu Bündeln vereinigt.

I. Stam. in 5 Bündeln.

Sekt. V. *Thasium* (»Thasia«) Boiss., Fl. orient. I. (1867) 185. Sep. 5teilig, Kelchzipfel gleich, langdrüsig gewimpert, an der Frucht aufrecht. Pet. nach der Anthese bleibend, zusammengedreht. Bündel mit etwa 25 Stam., nach dem Verblühen bleibend. Griffel frei. N. schwach kopfig, papillös. Frucht 5fächerig, vielsamig, in 5 Klappen aufspringend. Klappen längsgestreift. Plazenta zentral. Samen grubig punktiert. — *H. thasium* Griseb. auf der Insel Thasos und bei Lagos am ägäischen Meere, ein ausdauerndes Kraut mit linealen, durch große, durchscheinende Punkte ausgezeichneten Blättern. — *H. haplophylloides* Halácsy et Baldacci in Albanien.

Sekt. VI. *Eremanth* (Spach, Hist. nat. vég. Phanér. V. [1836] 421 als Gattung), Endl. Gen. (1840) 1033. Kelch 5teilig, mit ungleichen, nach der Anthese sich stark vergrößernden, abstehenden oder zurückgeschlagenen Zipfeln. Pet. zur Blütezeit ausgebreitet, unsymmetrisch, hinfällig. Bündel mit etwa 60—100 Stam., hinfällig. Ovar 5fächerig, gegen die Spitze 1fächerig. Griffel 5, frei. Frucht 5klappig aufspringend. — *H. calycinum* L., eine orientalische Pflanze mit immergrünen Blättern und großer, endständiger, goldgelber Blüte ist eine empfehlenswerte Zierpflanze. — *H. cernuum* Roxb. in der gemäßigten Zone des Himalaya. — *H. Aitchisonii* J. B. Drummond schmalblättriger als voriges, sonst ähnlich und wohl eine Var. desselben.

Sekt. VII. *Campylosporus* (Spach in Ann. sc. nat. 2. sér. V. [1836] 363, als Gattung), Endl. l. c. 1033. Kelchzipfel fast gleich, lederartig, nach der Anthese aufgerichtet. Pet. bleibend. Bündel mit etwa 25 Stam. bleibend. Griffel 5, meist unterwärts oder bis zur Spitze mit einander verbunden. Kapsel 5fächerig, in 5 Klappen aufspringend. Plazenta zentral, pyramidenförmig. Samen pfriemlich, nicht selten bogenförmig. — *H. lanceolatum* Lam., auf Madagaskar, den Inseln Bourbon und Réunion, desgleichen auch auf den Hochgebirgen Ostafrikas vom Shirehochland bis Abyssinien (*H. leucoptychodes* Steud.), in Ober-Guinea und auf dem Kamerungebirge (Fig. 73 T, U). Andere abyssinische Vertreter der Sekt. sind *H. Schimperii* Hochst. (Fig. 73 V, W), (auch in Südafrika); *H. conrauanum* Engl., großblütig, in Kamerun, *H. ulugurense* Engl. in Süd-Uluguru, *H. Quartianum* Rich. mit dem oft als Art unterschiedenen, sehr ähnlichen, aber schmalblättrigen *H. Roeperianum* Schimp., *H. keniense* Schweinf., ein auffallend großblütiger Johannisstrauch aus Britisch-Ostafrika.

Sekt. VIII. *Norysca* (Spach in Ann. sc. nat. 2. sér. V. [1836] 363 als Gattung), Endl. l. c. 1033. Kelch 5teilig. Sep. fast gleich, lederartig, an der Frucht aufgerichtet. Pet. tief gelb, nach der Anthese hinfällig. Bündel mit bis 60 Stam., hinfällig. Ovar 5fächerig. Griffel 5, frei oder bis zur Spitze miteinander verbunden. Kapsel lederartig. Plazenta zentral, eine 5seitige Pyramide. Samen zahlreich. — Vorwiegend ostasiatische Arten. — a. Griffel lang verwachsen; *ac.* Blätter länglich-elliptisch bis linealisch-lanzettlich: *H. chinense* Lam., ein Halbstrauch oder Strauch, in der Form der Blätter sehr veränderlich, mit arm-, aber großblütigem Blütenstande, in China und Japan; *H. salicifolium* Zucc. in Japan, vom vorigen durch den mehr- bis vielblütigen Corymbus verschieden; *ap.* Blätter elliptisch bis breitoval: *H. pustulosum* Rob. Keller aus dem ostasiatischen Tropengebiet — *H. formosum* Maxim. aus Formosa — *H. longistylum* Oliv. aus China, mit auffallend langen Griffeln. — b. Griffel frei. — *ba.* Sep. länglich bis rundlich eiförmig: *H. patulum* Thunb., Strauch in der gemäßigten Region des Himalaya, mit östlicher Ausbreitung nach Japan und Formosa, seiner großen, schönen Blüten wegen als Zierpflanze wohl geeignet; *H. triflorum* Bl. in Java (Fig. 73 R, S); *H. mysorensis* Wight in Ostindien und Ceylon. — *bß.* Sep. lanzettlich bis linealisch-lanzettlich, scharf zugespitzt: *H. lysimachioides* Wall., im westlichen Teil des Himalaya um 2—3000 m; *H. gnidiifolium* Rich. in Abyssinien; *H. cordifolium* Choisy im Zentral-Himalaya; *H. reptans* Hook. f. et Thoms., in der gemäßigten Zone des Himalaya um 3—4000 m, eine großblütige Art; *H. tenuicaule* Hook. f. et Thoms., von gleicher Verbreitung. — *H. Hookerianum* W. et Arn. mit etwa 6 cm Durchmesser besitzenden, goldgelben, in armblütigen Corymben stehenden Blüten, im Himalaya zwischen 1—4000 m. Eine Varietät dieser Art, das *H. Leschenaultii* Choisy, in Indien und Java.

Sekt. IX. *Roscyra* (Spach l. c. 364 als Gattung), Endl. l. c. 1033. Sep. laubig, ungleich, nach der Anthese aufgerichtet. Pet. gedreht, bleibend. Stam. bleibend. Griffel 5, unterwärts vereint. Frucht 5klappig aufspringend, 5fächerig. Plazenta zentral, eine 5seitige Pyramide. — *H. ascyron* L., in Sibirien, der Mongolei, Japan und Nordamerika. Die großen Blüten stehen in mehrblütigen Corymben. — *H. Gebleri* Ledeb., im Altai. Blüten einzeln oder zu 3.

II. Stam. in 5 Bündeln, oder häufig 4 Bündel und 4 Karpelle.

Sekt. X. *Psorophytum* (Spach l. c. 360 als Gattung), Endl. l. c. 1033. Brakteen einem Außenkelche gleich dem 5teiligen, lederartigen Kelche anliegend. Kelchzipfel ungleich,

mit den Rändern sich deckend, nach dem Blüten zurückgeschlagen. Pet. unsymmetrisch, hinfällig. Bündel mit etwa 18—25 Filamenten, hinfällig. Griffel frei. Kapsel lederartig. Klappen bis über die Mitte, aber nicht bis zum Grunde sich trennend. Plazenta pyramidenförmig, zentral. Samen 4reihig, grubig gestreift. — Einzige Art: *H. balearicum* L., ein überaus zierliches, vielfach verzweigtes, felsbewohnendes Sträuchlein der Balearen und der Berge des Golfs von Savona. Die kahle Achse, sowie die dicken, fleischigen, wellig berandeten Blätter sind reichlich mit Drüsenwarzen besetzt.

### III. Stam. in 5 Bündeln, Karpelle 3.

Sekt. XI. *Androsaemum* ([Tourn. ex] Adans. Fam. II. [1763] 444 als Gattung), Gren. et Godr., Fl. France I. (1848) 320. Kelchzipfel ungleich, an der Frucht meist zurückgeschlagen. Pet. nach der Anthese abstehend und später hinfällig. Bündel sehr kurz, mit 10—25 Stam., hinfällig. Ovar unvollständig 3fächerig. Samenanlagen mehrreihig. Griffel frei, mit schwachköpfiger, papillöser N. Frucht beerenartig, nicht aufspringend oder meist lederartig, an der Spitze in 3 Klappen aufspringend. Samen gekielt oder geflügelt.

Subsekt. 1. *Euandrosaemum* R. Keller in E. P. I. c. 211. Griffel kurz. Karpellblätter vor der Reife fleischig werdend. Frucht fast 1fächerig, zur Reifezeit nicht aufspringend, hinfällig. Samen der gleichen Frucht bald gekielt, bald mit geflügeltem Anhang. Kelch lange bleibend. — *H. Androsaemum* L., im südlichen und östlichen Europa, doch auch in Großbritannien, vor allem aber im Orient, in Persien und dem Kaukasus verbreitet (Fig. 73 J—K).

Subsekt. 2. *Pseudandrosaemum* R. Keller in E. P. I. c. 211. Griffel so lang oder mehrfach länger als das Ovar. Kapsel lederartig, an der Spitze aufspringend, über den Winter bleibend. Kelch an der reifen Kapsel hinfällig. Samen mit breitem Flügel oder flügel- und kielloos. — *H. hircinum* L., ein Halbstrauch von unangenehmem Geruch in der Mediterranflora vom nördlichen Spanien und südlichen Frankreich bis nach Syrien. Samen mit Flügel; *H. inodorum* Willd. im Kaukasus; *H. grandiflorum* Choisy, ein überaus blütenreicher Halbstrauch der felsigen Wälder und Waldsäume der kanarischen Inseln zwischen 300—1000 m; *H. foliosum* Ait., verschieden durch schmale Blätter, dichteren Blütenstand und geflügelte Samen, eine Pflanze der Waldregion der Azoren (Fig. 73 M, N); *H. elatum* Ait. in Nordamerika; *H. concinnum* Bth. in Kalifornien.

### IV. Stam. in 3 Bündeln, Karpelle 5.

Sekt. XII. *Humifusoidium* R. Keller in E. P. I. c. 211. Kräuter mit niederliegenden, kahlen Stengeln, breitovalen, sitzenden Blättern mit großen durchscheinenden Punkten. Blüten achselständig. Sep. mit den Rändern sich deckend. Pet. bleibend. Griffel frei. Frucht 5fächerig. Plazenta zentral. Samen mehrreihig, grubig gestreift. — *H. heplidifolium* Hochst., auf Kulturland in Abyssinien und Usambara bis zum südlichen Nyassaland, im Waneghochland und der Seeprovinz, am Kilimandscharo, bis 2900 m, am Kamerunberg und auf den Gebirgen des Kamerunhinterlandes, niederliegend, dem *H. humifusum* habituell ähnlich; *H. natalense* Wood et Evans. Halbstrauch mit weitverzweigten Blütenständen in Natal und Transvaal.

### V. Stam. in 3 Bündeln, Karpelle 3.

Sekt. XIII. *Webbia* (Spach l. c. 356 als Gattung), Endl. l. c. 1032. Kelch 5spaltig. Kelchzipfel mit den Rändern sich deckend. Pet. aufrecht abstehend, hohl, lang benagelt. Bündel mit 12—25 Stam. Ovar 3fächerig. Griffel 3, lang, frei. Samen 1—mehrreihig. Kapsel lederartig. Plazenta zentral, eine dreiseitige Pyramide. Samen mit flügelartigen Anhängen. — *H. canariense* L., ein Felsenstrauch der Waldregion der kanarischen Inseln; ebenso *H. floribundum* Ait. — Durch *H. Cambessedesii* Cass. ist die Sekt. auch auf den Balearen vertreten.

Sekt. XIV. *Euhypericum* Boiss. Fl. orient. I. (1867) 785. Kelch 5teilig; Kelchzipfel dachig oder häufig mit den Rändern sich nicht deckend, nach dem Blüten meist anliegend. Pet. meist bleibend, nicht oder nur ganz kurz benagelt. Bündel mit 5—30 Stam. 3 freie Griffel. Frucht 3fächerig, mehr- bis vielsamig. Plazenta zentral, pyramidenförmig.

#### A. Blätter quirlständig.

Subsekt. 1. *Coridium* Spach l. c. 358. Kleine immergrüne Sträuchlein oder Halbsträucher mit nadelförmigen Blättern in 3—4zähligen Quirlen. Kelch 5teilig, Kelchzipfel sich nicht deckend, nach dem Blüten aufrecht. Pet. meist lange bleibend. Bündel mit 7—9 Stam., bleibend. Fruchtklappen längsgestreift oder vom Rücken zur Naht schief gestreift und über den Rücken mit 2 Längsstreifen. Kapsel lederartig, 3fächerig, in 3 Klappen aufspringend. Samen 5—12 in jedem Fach, papillös oder fein grubig punktiert. — a. Fruchtklappen runzelig, mit zweierlei Streifen. Samen papillös. *H. Coris* L., Quirl 4zählig, Sep. am Rande drüsig gezähelt; eine Pflanze der subalpinen Region des südlichen Frankreichs, des nördlichen und östlichen Italiens, mit vereinzelten Standorten im südlichen Tirol und nördlich der Alpen in der Schweiz. *H. quadrifolium* Rob. Keller Quirle 4zählig, Sep. ganzrandig; Karpelle 4, in Kreta; *H. Roberti* Cosson, Quirl 4zählig, Stützblätter und Sep. drüsig gewimpert, Griffel 3, in Tunis; *H. empetrifolium* Willd., Quirl 3zählig; in Griechenland und Kleinasien (Fig. 73 O). — b. Fruchtklappen mit parallelen Längsstreifen. Samen grubig-gestreift. Blätter in 4zähligen Quirlen: *H. galiifolium* Rupr., eine seltene Art des Kaukasus; *H. ericoides* L., ein kleines, dicht beblättertes Sträuchlein an Kalkfelsen der Bergregion Spaniens.

## B. Blätter gegenständig. Kelchzipfel dachig.

Subsekt. 2. *Olympia* (Spach l. c. 360 als Gattung), Endl. l. c. 1033. Kelch 5teilig, Kelchzipfel scharf zugespitzt, meist sehr ungleich, mit den Rändern sich deckend, nach dem Blühen aufgerichtet. Pet. oval, unsymmetrisch, bleibend, nach dem Verblühen gedreht. Stam. sehr kurz verwachsen, etwa 25 im Bündel, bleibend. Ovar 3fächerig. Griffel 3, frei. N. papillös. Plazenta zentral. Samenanlagen mehrreihig. Fruchtklappen lederartig, längsgestreift. Frucht der Länge nach aufspringend. Samen klein,  $\infty$ , oft gebogen, punktiert gestreift. — *H. olympicum* L., mit meist drüsenlosem Kelch, im südöstlichen Europa und in Kleinasien; *H. Hayekii* Siehe, bläulich bereift, auffallend langgriffelig, in Zilizien; *H. polyphyllum* Boiss. et Bal., mit drüsigem Kelch, in Zilizien; *H. Apollonis* Boiss. et Heldr., mit drüsig gefranstem Kelche, in der montanen und alpinen Region Griechenlands; *H. Jankae* Deg., eine großblütige Art, Stützblätter und Kelch mit keulenförmigen, drüsigen Fransen, die bisweilen auch am obersten Blattpaar beobachtet werden, im südlichen Thrazien.

Subsekt. 3. *Oligostema* Boiss. Fl. orient. I. (1867) 786. Kleine Kräuter mit ungleichen, nach dem Blühen aufgerichteten Kelchzipfeln. Pet. bleibend. Bündel mit 5 Stam., bleibend. Ovar 3fächerig. Samenanlagen 3reihig. Griffel 3, frei, mit papillöser N. Fruchtklappen längsgestreift. Samen grubig-gestreift — Einzige Art: *H. humifusum* L., in Europa mit östlicher Ausbreitung bis nach Vorderindien, mit südlicher bis auf die atlantischen Inseln Madeira und Azoren, und Südafrika.

## C. Blätter kreuzständig; Kelchzipfel nicht dachig.

Subsekt. 4. *Arthrophyllum* Jaub. et Spach, Illustr. pl. orient. I. (1843) 44. Dichotomisch sich verzweigende Halbsträucher. Blätter lederartig, immergrün, sitzend, mit gegliedertem Ansatz. Kelch 5spaltig; Abschnitte ziemlich gleich, nach dem Blühen aufrecht. Pet. bleibend. Bündel mit je 6—8 Stam., bleibend. Ovar 3fächerig. Samenanlagen in jedem Fach etwa 25 an der zentralen, pyramidenförmigen, bei der Reife 3teilig sich trennenden Plazenta. Griffel 3, frei. N. schwach kopfig, papillös. Fruchtklappen lederartig, längsgestreift. Samen länglich, mit Kiel, oft etwas gebogen, feingrubig gestreift. — 3 Arten im Orient: a. Kelchzipfel drüsig berandet: *H. rupestre* Jaub. et Spach, in Syrien, Zilizien; *H. pumilio* Bornm. in Armenien. — b. Kelchzipfel drüsenlos: *H. cardiophyllum* Boiss., mit reichblütiger Trugdolde, in Syrien; *H. nanum* Poir., mit armblütigem Blütenstande und kleinen rundlichen Blättern, in der subalpinen Region des Libanon und Antilibanon, Palästina.

Subsekt. 5. *Tradenioides* Jaub. et Spach l. c. 49. Kleine Sträucher oder Halbsträucher mit immergrünen, nicht gegliederten Blättern. Kelchzipfel nach dem Blühen aufgerichtet. Pet. bleibend. Bündel mit je 15—20 Stam. Ovar 3fächerig. Plazenta zentral, pyramidenförmig. Griffel 3, frei, mit papillöser N. Fruchtklappen fast häutig, gestreift, mit etwa 20 Längsstreifen. Samen warzig-rau oder papillös, oft etwas gebogen; auf der Innenseite mit schwachem Kiel. — Meist orientalische Arten. — a. Kelchzipfel drüsenlos: *H. heterophyllum* Vent., in Persien; *H. scopulosum* Balf. auf Sokotra. — b. Kelchzipfel drüsig berandet. —  $\beta\alpha$ . Pflanze behaart: *H. Cuisini* Barbey, auf der Insel Karpethos; *H. sanctum* Degen, in Mazedonien. —  $\beta\beta$ . Pflanze kahl: *H. serpyllifolium* Lam., in Syrien; *H. crenulatum* Poir., mit wellig-kerbigem Blattrand, in Syrien; *H. cuneatum* Poir., mit verkehrteif. keiligen, kurz gestielten Blättern, in Zilizien und Syrien; *H. modestum* Boiss. mit ähnlichen, aber kleineren Blättern und kopfigem Blütenstand, auf der Insel Zypern; *H. fragile* Heldr. et Sart., in Euböa, Kassos; *H. nummularioides* Trautv., eine seltene Alpenpflanze des Kaukasus; *H. nummularia* L., in den Pyrenäen, den Alpen des Dauphiné und Savoyens.

Subsekt. 6. *Crossophyllum* (Spach l. c. 359 als Gattung), R. Keller in E. P. 1. Aufl. III. 6. (1893) 212. Kräuter oder Halbsträucher mit sitzenden, am Grunde geöhrtten Blättern, mit sägezähmigem, gewimpertem Rande. Wimpern drüsig. Kelch 5teilig, nach dem Blühen aufgerichtet. Pet. bleibend. Bündel mit je 10—15 Stam., bleibend. Ovar 3fächerig. Samenanlagen 2reihig. Plazenta pyramidenförmig, zentral. Fruchtklappen häutig, mit Längsstreifen. Samen feingrubig-gestreift, mit schwachem Kiel. — 2 orientalische Arten: *H. orientale* L., eine formenreiche Art mit kurz gestielten Blatt-randdrüsen, im Kaukasus von den Niederungen bis in die alpine Region (bis etwa 2500 m), Armenien, Pontisches Gebirge; *H. adenotrichum* Spach, Blattrand — in einer Form auch die Fläche — lang gewimpert, auf dem bithynischen Olymp, in Kappadozien u. s. f.

Subsekt. 7. *Homotaenium* R. Keller in E. P. 1. Aufl. III. 6. (1893) 213. Kräuter. Kelchzipfel mit ganzem, drüsenlosem oder drüsig gezähneltem oder drüsig gewimpertem Rande; nach dem Blühen aufgerichtet. Pet. bleibend. Bündel meist mit 15 Stam. Griffel 3, frei, mit undeutlich kopfiger und papillöser N. Fruchtklappen 3, kantig, mit 10—20 unter sich parallelen Längsbändern. Samen meist  $\infty$ , papillös oder grubigpunktiert. — Etwa 85 Arten hauptsächlich aus dem mitteleuropäisch-aralokaspi-schen, dem zentralasiatischen, dem Mittelmeer-, dem mandschurisch-japanischen Gebiete, ferner aus dem atlantischen und pazifischen Nordamerika, aus dem mexikanischen Hochland, aus Nordafrika. — a. Samen papillös. —  $\alpha\alpha$ . Blütenstand trugdoldig: *H. scabrum* L., in Syrien, Persien, Armenien und der Songarei, mit warzig-rauhem Stengel und armsamigen Früchten; *H. thymopsis* Boiss., in Kappadozien und der Bergregion des Antitaurus, rasig, mit drüsig-höckerigem Stengel; *H. laeve* Boiss. und Hauskn., im nördlichen Syrien, Mesopotamien und im südlichen Armenien, durch glatte Stengel ausgezeichnet. —  $\alpha\beta$ . Blütenstand traubig-ählig. —  $\alpha\beta$ . Kelchzipfel drüsig gewimpert.

— **aβ11**. Blätter durchwachsen: *H. Sintenisii* Freyn, in Armenien. — **aβ12**. Blätter nicht durchwachsen: *H. confertum* Choisy, in der Bergregion von Zypern, Syrien und Kappadozien; *H. hirtellum* Spach, in Persien; *H. neurocalycinum* Boiss. vom vorigen unter anderem durch die 8—9rippigen, kurzdrüsig-gewimperten Sep. verschieden, in Kleinasien; *H. assyricum* Boiss. im Gegensatz zu den 3 vorigen Arten kahl, in Babylonien. — **aβ11**. Kelchzipfel drüsig gezähnt oder drüsenlos. — **aβ111**. Pflanze behaart: *H. hirsutum* L., in Europa, Taurien, Kaukasus und Sibirien; *H. pruinaum* Boiss. und Bal., in der Alpenregion von Lazistan; *H. tomentellum* Freyn und Sint., voriger sehr nahestehend, aus Armenien; *H. Kotschyianum* Boiss., Alpenpflanze des Taurus; *H. aristatum* Rob. Keller, schwach behaarte bis fast kahle Art aus Armenien. — **aβ112**. Pflanze kahl. — **aβ112\***. Sep. rundlich- bis länglich-oval, stumpf: *H. hyssopifolium* Vill., eine überaus formenreiche Art des südlichen Europas, des Orients und Sibiriens; *H. apricum* Kar. et Kiril., Kelchzipfel mit drüsig gezähneltem Rande, aus der Bergregion des Alatau; *H. asperulum* Jaub. et Spach, in Persien bis in die Alpenregion; *H. repens* L., in der Berg- und Alpenregion des Orients ziemlich verbreitet; *H. helianthemoides* Boiss., eine formenreiche Pflanze Syriens und Persiens. — **aβ112\*\***. Sep. lanzettlich, scharf zugespitzt: *H. thymbraefolium* Boiss., in der subalpinen Region Anatoliens; *H. callianthemum* Boiss., Sep. mit Drüsenzähnen, länglich verkehrt-eif. bis lanzettlich, Kronenblätter drüsig berandet, in der subalpinen Region von Kurdistan; *H. Leichlini* Stapf, breitblättrig, aus Kurdistan. — **b**. Samen grubig-gestreift oder fast glatt. — **ba**. Blätter gegen den Grund ± keilförmig verschmälert, nie herzförmig. — **ba1**. Kelchzipfel gewimpert: *H. tenellum* Janka, Wimperlänge von der Breite der Kelchzipfel, Balkan; *H. Aucheri* Jaub. et Spach, Wimperlänge von der halben Breite der Kelchzipfel, Kleinasien; *H. perplexum* Waron., die kurzen Wimpern oft auf den vorderen Teil der abgerundeten Kelchzipfel beschränkt, Taurien. — **ba11**. Kelchzipfel mit sitzenden Drüsen oder Drüsenzähnen. — **ba111**. Früchte mit wenigen Samen: *H. Olivieri* Spach, (Fruchtfächer 1samig), in Mesopotamien; ebenso *H. vermiculare* Boiss. und Hauskn. (Fruchtfächer mehrsamig). — **ba112**. Fruchtfächer mit 10—15 Samen: *H. adenocladum* Boiss., Stengel und Zweige dicht drüsenhöckerig, in der Bergregion des nördlichen Syriens; *H. leptocladum* Boiss., mit glatten Stengeln, in Mesopotamien. — **ba113**. Frucht vielsamig: *H. armenum* Jaub. et Spach, in Armenien; *H. australe* Ten., im südlichen Europa und Nordafrika; *H. afrum* Lam., in Nordafrika; *H. linearifolium* Vahl, in Frankreich, Spanien, Nordafrika und Madeira; *H. Amanum* Boiss., in Syrien. — **ba111**. Kelchzipfel ganzrandig: *H. retusum* Auch., am Kelchrande mit sitzenden Drüsen, in Syrien; *H. serbicum* Petr., Alpenpflanze des südlichen Serbiens; *H. attenuatum* Choisy, in Sibirien und der Mongolei; *H. procumbens* Rob. Keller, in Japan; *H. petiolatum* H. f. und Th., aus der gemäßigten Zone des Himalaya; *H. pseudopetiolatum* Rob. Keller, aus Japan; *H. Faberi* Rob. Keller, gleich den beiden vorigen mit kurz gestielten Blättern, in China; *H. oaxacum* Rob. Keller, in Mexiko; *H. Seleri* Rob. Keller, in Kalifornien und Mexiko. — **bβ**. Blätter am Grunde ± stark herzförmig ausgerandet oder abgerundet. — **bβ1**. Kelchzipfel am Rande drüsenlos. — **bβ11**. Pflanze kahl. — **bβ11\***. Stengel durch 4 Längsleisten 4kantig oder geflügelt: *H. quadrangulum* L., in Europa, im südlichen Teile des Gebietes eine Bergpflanze (Fig. 73H); *H. Desetangii* Lamotte, wie vorige, aber seltener; *H. acutum* Mönch, in Europa, Nordafrika und dem Orient. — **bβ11\*\***. Stengel mit 2 fast flügelartigen Längsleisten: *H. Degenii* Halácsy, aus dem Balkan. — **bβ11\*\*\***. Stengel stielrund oder nur mitschwach ange deuteten Längsleisten: *H. crispum* L., durch den pyramidenförmigen Aufbau der Verzweigungen auffallend, im Mittelmeergebiet; japanische, unter sich nahe Verwandte sind *H. erectum* Thunbg.; *H. mutiloides* R. Keller; *H. morarense* Rob. Keller; *H. otaruense* Rob. Keller; *H. Wichurae* Rob. Keller; *H. kamtschaticum* Ledeb., in Kamtschatka; nordamerikanische Arten *H. Scouleri* Hooker, in Kalifornien und dem Felsengebirge; *H. corymbosum* Michx. und *H. graveolens* Buckley aus der appalachischen Provinz des atlantischen Nordamerikas; *H. simulans* Rose, in Mexiko; *H. Woodii* Rob. Keller, durch die vorherrschend 4zähligen, neben 3- und 5zähligen, Gynäzeen auffallend, in Natal. — **bβ12**. Pflanze behaart: *H. Pestalozzae* Boiss., im Orient. — **bβ11**. Kelchzipfel am Rande mit sitzenden Drüsen oder Drüsenzähnen oder Drüsenwimpern. — **bβ111**. Pflanze kahl: *H. pulchrum* L., trockene Wälder, Heiden in Mitteleuropa; *H. baeticum* Boiss., in Spanien; *H. aethiopicum* Thunbg., Südafrika; *H. montanum* L., in Europa und dem Orient; *H. elegans* Steph., im östlichen Europa, dem Orient und Sibirien; *H. venustum* Fenzl, in Armenien und Syrien; *H. monanthemum* Hooker f., in der gemäßigten Zone des östlichen Himalaya und China; *H. elodeoides* Choisy, in der Bergregion des Himalaya; *H. hakonense* Fr. Sav., Japan; *H. formosum* H. B. Kunth, in Mexiko. — **bβ112**. Pflanze ± dicht behaart: *H. reflexum* L., auf den kanarischen Inseln; *H. Tauberti* Barbey, durch die drüsiggewimperten, hochblattähnlichen oberen Blattpaare auffallend, in der Kyrenaika; *H. tomentosum* L., eine formenreiche Art des mediterranen Gebietes, im südlichen Europa und nördlichen Afrika verbreitet, östlich bis nach Arabien ausstrahlend; *H. lanuginosum* Lam., in Zypern, Syrien, Palästina; *H. sinaicum* Hochst., an feuchten, felsigen Orten Arabiens; *H. atomarium* Boiss., in Griechenland verbreitet, östlich bis nach Abyssinien; *H. delphicum* Boiss. und Heldr., in Euböa, Andros; *H. scabrellum* Boiss., von vorangehenden Arten durch die warzigpapillöse Behaarung der Stengel und Blattunterseite leicht zu unterscheiden, in Cilicien. — **by**. Blätter (wenigstens zum Teil) am Grunde ± stark miteinander verwachsen. — **by1**. Pflanze kahl: *H. spectabile* Jaub. und Spach, Blätter bisweilen nur kurz verwachsen, in der var. *disjunctum* Rob. Keller frei,



in Syrien; *H. bupleuroides* Griseb., Blätter in der ganzen Breite verwachsen, eine subalpine Pflanze des Kaukasus. —  $\beta$ II. Pflanze behaart: *H. lusitanicum* Poir., in Portugal; *H. caprifolium* Boiss., in Spanien; *H. Naudinianum* Cosson, in Nordafrika; *H. atlanticum* Coss., in Marokko; *H. coadatum* Smith, auf den kanarischen Inseln; von Teneriffa in einer var. *disjunctum* Rob. Keller.

Subsekt. 8. *Heterotaenium* R. Keller l. c. 213. Kräuter mit sitzenden, halbstengelumfassenden Blättern, Kelchzipfel mit drüsenlosem oder drüsiggezähntem oder gewimpertem Rande, nach dem Blüten aufrecht. Pet. bleibend. Bündel zu 15—25 Stam. Griffel 3, frei, mit keuliger oder kopfiger, papillöser N. Frucht 3klappig; Klappen auf dem Rücken mit 1—3 parallelen Streifen und seitlich schief gegen die Naht verlaufend mit 5—40 größeren, meist schief absteigenden, nicht selten unterbrochenen, blasigen Streifen und dazwischen mit kleineren, rundlichen Blasen. Samen wenige bis sehr viele, grubig gestreift. — a. Blätter herzförmig: *H. ciliatum* Lam., eine überaus formenreiche mediterrane Pflanze, die sich von Portugal durch Spanien, Italien, Istrien nach Griechenland und Kleinasien erstreckt; *H. Boissieri* Petrovič, von dem vorigen durch die länglich-ovalen Blätter verschieden, Felsenpflanze Serbiens. — b. Blätter nicht herzförmig. —  $\beta$ a. Kelchzipfel drüsenlos: *H. perforatum* L., von Europa bis in den kanarischen Archipel, mit östlicher Verbreitung bis nach Sibirien; *H. Noëanum* Boissier, in Rumelien. —  $\beta$ b. Kelchzipfel drüsig. —  $\beta$ SI. Pflanze kahl: *H. aviculariaefolium* Jaub. et Spach, an trockenen, felsigen Orten Phrygiens, Anatoliens und Lydiens; *H. leprosum* Boiss., in Zypern; *H. uniflorum* Boiss. et Heldr., im Schiefergebirge Lykaoniens; *H. Kellersi* Baldacci, in Kreta, von voriger unter anderem durch die gewimperten Sep. verschieden; *H. trichocaulon* Boiss. et Heldr., auf Kreta. —  $\beta$ SI. Pflanze behaart: *H. origanifolium* Willd., in felsigen Bergen Anatoliens, Bithyniens, Kappadoziens, Ziliziens und Armeniens; *H. brachycalycinum* Bornm. in Phrygien; *H. gheiwense* Boiss., in Anatolien; *H. byzantinum* Aznavour, um Konstantinopel.

Subsekt. 9. *Drosocarpium* Spach l. c. 358. Kelchzipfel meist zugespitzt, mit Drüsenzähnen oder -wimpern, selten drüsenlos; nach dem Blüten meist aufgerichtet. Bündel mit etwa 30 Stam. Ovar 3fächerig. Griffel 3, frei. Samenanlagen an der zentralen Plazenta mehrreihig. Klappen häutig, mit zahlreichen rundlichen oder ovalen, blasenförmigen Drüsen. Samen grubiggestreift. — a. Blätter frei. —  $\alpha$ a. Kelchzipfel drüsig. —  $\alpha$ aI. Kelchzipfel drüsig-gezähnt: *H. vesiculosum* Griseb., in Thessalien, Mazedonien; *H. oshimaense* Rob. Keller, in Japan. —  $\alpha$ aII. Kelchzipfel drüsig gewimpert. —  $\alpha$ aII.1. Stengel mit 2 Längsleisten: *H. Richeri* Vill., durch das südliche und zentrale Europa in der oberen Berg- und subalpinen Region; westliche Grenze nördliches Spanien, östliches Taurien; *H. Rochelii* Griseb. et Schenk, im südöstlichen Europa; *H. rumelicum* Boiss., in Rumelien und Mazedonien; *H. fallax* R. Keller, die linealisch-lanzettlichen, drüsig gewimperten Hochblätter am Grunde mit dichtem Wimperkranz, in Albanien. —  $\alpha$ aII.2. Stengel stielrund. —  $\alpha$ aII.2\*. Frucht länglichoval: *H. Montbretii* Spach, in Bithynien, der europäischen Türkei und dem Kaukasus; *H. cassium* Boiss., in Syrien; *H. longifolium*, durch die langen, lanzettlichen Blätter von den vorigen verschieden, in Dalmatien. —  $\alpha$ aII.2\*\*. Frucht kugelig oder eifig: *H. umbellatum* Kerner, in Transsylvanien; *H. bithynicum* Boiss., in der Türkei, in Bithynien, im Kaukasus und Antikaukasus; *H. Heuffleri* R. Keller, in Ungarn; *H. balcanicum* Velenowsky, in Bulgarien; *H. spigeliaefolium* B. A. H., in Thessalien; *H. Spruneri* Boiss., in Thessalien; *H. Grisebachii* Boiss., in der alpinen Region Mazedoniens. —  $\alpha$ b. Kelchzipfel drüsenlos. —  $\alpha$ bI. Kelchzipfel gezähnt: *H. Nordmanni* Boiss., im Transkaukasus. —  $\alpha$ bII. Kelchzipfel gewimpert: *H. barbatum* Jacq., im südöstlichen Europa. —  $\alpha$ bIII. Kelchzipfel ganzrandig: *H. Ardasenoffii* Rob. Keller, in Gurien. — b. Blätter paarweise verwachsen: *H. electrocarpum* Maximowicz, in China und Japan; sehr ähnlich *H. Sampsoni* Hance, in Tongkin, Süd-China, Formosa.

b. Alle Stam. mit einander sehr kurz verwachsen oder meist frei.

Sekt. XV. *Campylopus* (Spach l. c. 358 als Gattung), Endl. l. c. 1033. Kelch 5teilig; Kelchzipfel ziemlich gleich, mit den Rändern sich deckend, nach dem Blüten aufgerichtet. Pet. bleibend. Die  $\infty$  Stam. am Grunde sehr kurz miteinander vereint, bleibend. Ovar kurz, 3schnäbelig. Griffel 3, frei. Frucht 3fächerig, 3klappig aufspringend. Klappen mit zahlreichen Längsstreifen. Plazenta zentral, pyramidenförmig. Samenanlagen 4reihig. Samen feingrubig gestreift. Einzige Art: *H. rhodopeum* Friv., eine Bergpflanze des südöstlichen Europas.

Sekt. XVI. *Myriandra* (Spach l. c. 358 als Gattung), Endl. l. c. 1033. 5 ungeteilte blattartige Sep. Pet. hinfällig. Stam.  $\infty$ , hinfällig. Griffel 3, oft miteinander verbunden. Frucht 1fächerig oder unvollständig 3fächerig. Plazenta nahtständig oder zentral.

Subsekt. 1. *Centrosperma* R. Keller l. c. 214. Plazenta zentral, pyramidenförmig. Nordamerikanische Arten. *H. fasciculatum* Lam., in Florida, Georgien, Südkarolina. *H. rosmarinifolium* Lam., ein kleinblütiges Sträuchlein, in Tennessee; *H. revolutum* R. Keller, Blätter mit stark umgerolltem Rande, Frucht 3- oder 4fächerig, in Georgien; *H. prolifricum* L., in Nordamerika weit verbreitet in verschiedenen durch die Größe der Blüten und Form der Blätter unterschiedenen Abarten; *H. Kalmanium* Lam., am Niagara und den Seen; *H. lobocarpum* Gatt., in Tennessee.

Subsekt. 2. *Suturoperma* R. Keller l. c. 214. Plazenta nahtständig. Nordamerikanische Arten. *H. adpressum* Bastr., in Alabama, Tennessee; *H. myrtifolium* Lam., eine Sumpfpfl. von Florida; *H. nudiflorum* Michx., in Florida und Alabama; *H. spathulatum* Rob. Keller und *H. splendens* Small,

beide in Georgien; *H. galioides* Lam., in Florida; *H. ambiguum* Ell., in Georgia und Florida, wohl nur Var. voriger Art.

Sekt. XVII. *Brathydium* (Spach l. c. 365 als Gattung), Endl. l. c. 1033. Sep. ungleich, blattartig. Pet. hinfällig. Stam. bleibend. Griffel 3, unterwärts oft miteinander verbunden. Ovar 1- oder selten 3fächerig. Plazenta nahtständig, selten zentral. Kapsel häutig.

Subsekt. 1. *Eubrathydium* R. Keller l. c. 214. Ovar 1fächerig. — a. Stengel mit 2 herablaufenden Leisten. *H. sphaerocarpon* Michx., ziemlich weit verbreitet, in Nordamerika; ebenso *H. dolabriforme* Vent. — b. Stengel 4kantig oder mit 2 Leisten und 2 Flügeln: *H. ellipticum* Hook., in Illinois; *H. cistifolium* Lam., in Florida.

Subsekt. 2. *Pseudobrathydium* R. Keller l. c. 214. Ovar 3fächerig. Plazenta zentral, pyramidenförmig. Samen zahlreich, feingrubig gestreift. *H. Buckleyi* Curt., in Georgia und Karolina.

Sekt. XVIII. *Brathys* (Mutis ex L. f. Suppl. [1781] 43) Choisy in De Cand. Prodr. I. (1824) 553. Kräuter oder Halbsträucher oder Sträucher mit bald abstehender, bald dicht schuppig anliegender Beblätterung. Kelchzipfel meist ungleich. Pet. nach dem Blühen bleibend, eingerollt. Stam. wenige bis sehr zahlreiche, bleibend. Ovar 1fächerig. Griffel meist 3. Kapselwand häutig oder fast lederartig. Plazenta nahtständig.

Subsekt. 1. *Eubrathys* R. Keller l. c. 214. Halbsträucher oder kleine Sträucher mit oft dicht anliegender Beblätterung; Blüten oft endständig, meist verhältnismäßig groß, d. h. im Durchmesser etwa 1,5 cm, selten weniger.

a. Blüten mittelgroß, meist etwa 1,5 cm im Durchmesser, am Gipfel der Zweige einzeln oder in wenigblütigen, seltener reichblütigen Blütenständen. —  $\alpha\alpha$ . Griffel 3, mit einander  $\pm$  vollständig verwachsen: *H. nitidum* Lam., mit relativ kleinen, im Durchmesser nur 8–10 mm großen Blüten, in Ecuador?; *H. aciculare* H. B. K., mit kleinen Blättern, aber fast doppelt so großen Blüten, in Ecuador. —  $\alpha\beta$ . Griffel 3, frei. —  $\alpha\beta$ 1. Blüten am Gipfel der Zweige einzeln. —  $\alpha\beta$ 11. Stam. zahlreich, 50–100: *H. laricifolium* Juss., Pflanze der Paramos von Costa-Rica, Venezuela, Kolumbia, Ecuador, Bolivia, Peru; *H. struthiolifolium* Juss., wie vorige; *H. thujaoides* Kunth, gleich voriger, doch nicht in Zentralamerika; *H. carinosum* Rob. Keller, Paramos von Venezuela; *H. resinosum* H. B. K., Paramos von Kolumbia; *H. caracasana* Willd., in Guatemala, Costa-Rica, Kolumbia, Venezuela; *H. Stübelii* Hieron., durch überaus kleine, nur etwa 2 mm lange Laubblätter von den vorigen verschieden, in Peru; *H. myricariifolium* Hieron. und Rob. Keller und *H. Lindenii* Rob. Keller, beide aus den Paramos von Kolumbia. —  $\alpha\beta$ 12. Stam. wenig zahlreich, etwa 20–30: *H. gnidioides* Seeman, in Peru; *H. Hartwegii* Benth., in Kolumbia und Ecuador; *H. quitense* Rob. Keller, in Ecuador; *H. loxense* Benth., in Ecuador; *H. silenoides* Juss., Hochgebirgspflanze von Costa-Rica, Venezuela und Kolumbia; *H. thymifolium* H. B. K., in Kolumbia; *H. epigeum* Rob. Keller, in Guatemala. —  $\alpha\beta$ II. Blüten in  $\pm$  reichblütigen Blütenständen. —  $\alpha\beta$ II1. Stam. zahlreich: *H. Mutisianum* Kunth, Paramos von Kolumbia und Peru; *H. Weberbaueri* Rob. Keller, in Peru; *H. Jussiaei* Pl. und Lind., Paramos von Kolumbia —  $\alpha\beta$ II2. Stam. wenig zahlreich, etwa 15–30: *H. rigidum* St. Hil., in Brasilien; *H. chamaemyrtos* Trian., in Kolumbia. —  $\alpha\gamma$ . Griffel, wenigstens im größeren Teil der Blüten, 5: *H. Brathys* Lam., in Kolumbia und Venezuela; *H. rufescens* Klotzsch, in Südbrazilien. *H. Jahni* Rob. Keller, Blätter lanzettlich, gegen den Grund fast plötzlich stielartig verschmälert, Griffel 3, 4 und 5, in Venezuela. — b. Blüten klein (Durchm. 4–6 mm), Blütenstände besonders reichblütig. *H. pelletarianum* St. Hil., in Südbrazilien und *H. myrianthum* Cham. und Schl., aus Südbrazilien und Uruguay.

Subsekt. 2. *Spachium* R. Keller l. c. 214. Ein- oder mehrjährige Kräuter oder Halbsträucher. Stam. 5–50, selten mehr. — a. Griffel 3. —  $\alpha\alpha$ . Pflanze behaart: *H. setosum* L., in Nordamerika weit verbreitet. —  $\alpha\beta$ . Pflanze kahl. —  $\alpha\beta$ 1. Blätter, auch die mittleren und oberen eiförmig bis fast kreisrund, höchstens 3 mal länger als breit, am Grunde abgerundet oder herzförmig ausgerandet. —  $\alpha\beta$ 11. Annuelle Kräuter: *H. mutillum* L. mit durchblättertem Blütenstand und 5–7-nervigen Blättern, Sumpfpflanze Nord- und Zentralamerikas, in Europa an verschiedenen Orten, namentlich auch in den Sümpfen von Bientina in Oberitalien (daher *H. blentienense* Bert.) eingebürgert; *H. japonicum* Thunbg., habituell sehr veränderlich, hauptsächlich im östlichen und südöstlichen Asien verbreitet, so in Japan, Korea, China, Formosa, den Philippinen, ferner Neu-Seeland, Australien; *H. Helwigii* Lauterbach, vielleicht nur eine robuste Varietät von vorigem, in Neu-Guinea; *H. Lalandii* Choisy, im Himalaja, Neuseeland, Madagaskar, Südafrika, Nieder-Guinea. —  $\alpha\beta$ 12. Mehrjährige Kräuter oder Halbsträucher: *H. chamaecaulon* Rob. Keller, dichte Polster bildend, in Guatemala; *H. anagalloides* Cham. und Schl., rasenbildende Pflanze des pazifischen Nordamerikas; *H. Wilmsii* Rob. Keller, von Grund an verzweigter, stielrunder Stengel, in Transvaal; *H. rupestre* Bojer, von Grund an verzweigter, 4kantiger Stengel, in Madagaskar; *H. submontanum* Rose, in Mexiko, *H. Liebmannii* Rob. Keller, in Mexiko, beides sehr kleinblättrige Arten; *H. collinum* Schl. und Cham., in Mexiko und *H. bonariense* Griseb., in Argentinien, beide mit größeren Blättern. —  $\alpha\beta$ II. Sehr kleine schuppig-pfriemliche, dem Stengel dicht anliegende Blätter: *H. nudicaule* Walter, im atlantischen Nordamerika sehr verbreitet. —  $\alpha\beta$ III. Wenigstens die mittleren und oberen Blätter schmal, wenigstens 4-, meist aber vielfach länger als breit. —  $\alpha\beta$ III1. Blattrand mit rückwärts

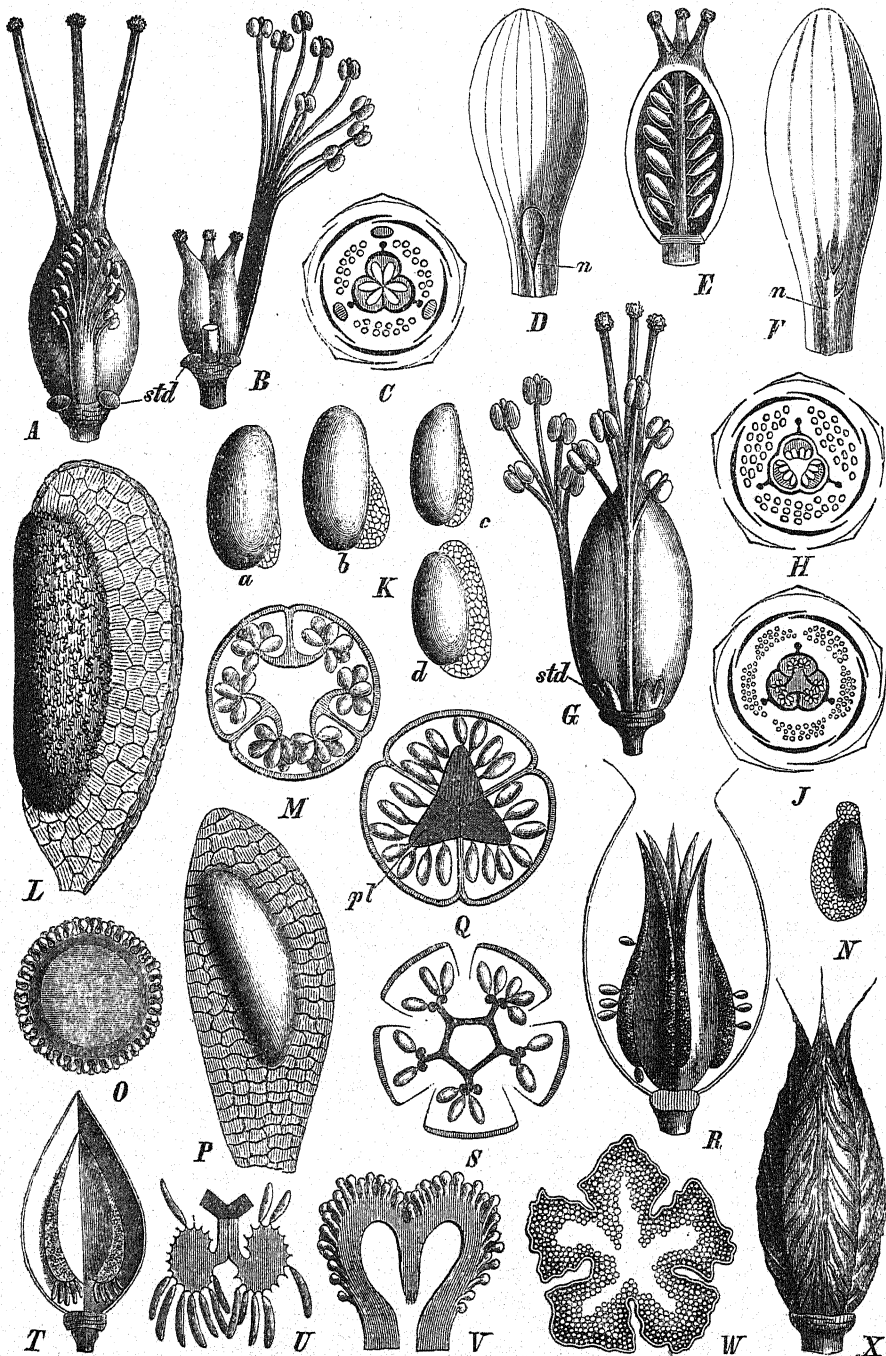


Fig. 73. *Hypericum*. A—E *H. heterostylum* Parl. A Andrözeum und Gynäzeum der langgriffeligen Blüte, *std* Drüse. B Dieselben aus der kurzgriffeligen Blüte. C Diagr. D Pet. mit Nektarium. E Längsschnitt durch die Kapsel. — F, G *H. elodes* L. F Pet. mit n Nektarium. G Gynäzeum und 2 Bündel Stam. mit den alternierenden Drüsen (*std* Staminodien?). H *H. quadrangulum* L., Diagramm. — J, K *H. Androsaemum* L. J Diagramm. K 4 Samen aus der gleichen Frucht mit ungleicher Entwicklung des Kiels. — L *H. grandifolium* Choisy, Samen stark vergrößert. — M, N *H. foliosum* Ait. M Querschnitt durch die Frucht. N Same. O *H. empetrifolium* Willd., Querschnitt durch den papillösen Samen. — P *H. floribundum* Ait., Samen. — Q *H. platysepalum* Spach, Querschnitt durch die Frucht mit fleischiger Plazenta (*pl*). — R, S *H. triflorum* Blume. R Plazenta. S Querschnitt durch die aufgesprungene Kapsel. — T, U *H. lanceolatum* Lam. T Längsschnitt durch die Frucht. U Querschnitt durch die Plazenta. — V, W *H. Schimperii* Hochst. V Längsschnitt durch die Narbe. W Querschnitt durch den Gr. — X *H. coris* L., Klappen der Frucht mit den Querstreifen. (H nach Eichler, das Übrige Original.)

gerichteten Zähnnchen: *H. denticulatum* H. B. K., in Mexiko; *H. diffusum* Rose, in Mexiko; *H. Botterii*, in Argentinien. —  $\alpha\beta\text{III}2$ . Blätter ganzrandig. —  $\alpha\beta\text{III}2^*$ . Blätter 1 cm lang oder meist kürzer: *H. globuliferum* Rob. Keller, mit kugeligen Früchten, in Zentralmadagaskar; *H. parviflorum* St. Hil., in Brasilien; *H. polyanthemum* Klotzsch, ähnlich dem vorigen, aber mit größeren Blüten und weniger blütenreichem Blütenstand, im südlichen Brasilien; *H. caespitosum* Cham. und Schl., mit rasig ausgebreiteten Stengeln, in Westindien, Ecuador, Bolivia, Chile; *H. chilense* Gay, Blüten einzeln endständig oder in armbütigen (meist nur dreiblütigen) Blütenständen, in Chile; ähnlich *H. brevistylum* Choisy, in Peru und Bolivia, ferner in Mexiko; *H. diosmoides* Griseb., in Kuba, Costa-Rica; *H. hondurasense* Rob. Keller, in Honduras. —  $\alpha\beta\text{III}2^{**}$ . Blätter typischer Individuen 1,5–6 cm lang. *H. Harperi* Rob. Keller, Stengel und Fruchtwand mit zahlreichen Drüsenwärzchen, in Georgien; *H. Drummondii* Torr. und Gr., ebenso, im Gebiete des atlantischen Nordamerikas (vgl. auch *H. paniculatum* H. B. K.); *H. stigmatophorum* Rob. Keller, Stengel und Blätter mit zahlreichen, schwarzen Drüsenpunkten, in Mexiko; *H. pratense* Schl. und Cham., ohne schwarze Drüsenpunkte, in den Blattachseln mit dicht beblätterten Kurztrieben, in Mexiko, *H. madagascariense* Rob. Keller, in Madagaskar; *H. adpressum* Bast. in Nordamerika, *H. fastigiatum* H. B. K. in Mexiko; schwarze Drüsenpunkte und dicht beblätterte Kurztriebe fehlen *H. gramineum* Forst., in Australien bis in die Alpen aufsteigend, Tasmanien, Neuseeland, Neukaledonien; *H. canadense* L., eine formenreiche und weitverbreitete Art in Kanada und dem atlantischen Nordamerika, besonders weit verbreitet, Mexiko, in vom Typus  $\pm$  stark abweichenden, vielfach als besondere Arten erwähnten Varietäten in Kolumbia, Ecuador und Bolivia; *H. paniculatum* B. H. K., in Mexiko, Costarica, Venezuela, Kolumbia, Ecuador, Peru, von vorigem unter anderem durch die etwas warzigrauen, reichverzweigten Stengel und spitzen Blätter verschieden; *H. tenuifolium* St. Hil., in Südbrasilien. —  $\beta$ . Griffel 5. —  $\beta\alpha$ . Stam. wenig zahlreich, meist nur 5–6: *H. limoides* St. Hil., in Südbrasilien. —  $\beta\beta$ . Stam. zahlreicher, meist 20 und mehr. —  $\beta\beta\text{I}$ . Stengel durch Drüsenhöcker rau, Fruchtklappen meist mit blasenförmigen Drüsenwarzen: *H. uliginosum* H. B. K., in Zentralamerika, Kolumbia, Ecuador, Venezuela. —  $\beta\beta\text{II}$ . Stengel glatt. —  $\beta\beta\text{III}$ . Blätter ohne durchscheinende und ohne schwarze Drüsenpunkte: *H. altissimum* Rob. Keller, in Paraguay. —  $\beta\beta\text{II}2$ . Blätter mit durchscheinenden, aber ohne schwarze Drüsenpunkte: *H. campestre* Cham. und Schl., reichverzweigter Halbstrauch mit reichblütigem Blütenstand, in Brasilien, Uruguay und Paraguay; *H. Lorentzianum* Gilg, von vorigem unter anderem durch kleinere Blätter und Blüten und geringere Zahl von Staubblättern und die längeren Griffel verschieden, in Brasilien; *H. paraguense* Rob. Keller in Paraguay; *H. carinatum* Griseb. in Argentinien; *H. laciusculum* St. Hil., in Brasilien; *H. stylosum* Rusby, in Bolivia. —  $\beta\beta\text{III}3$ . Blätter ohne durchscheinende, aber mit schwarzen Drüsenpunkten: *H. brasiliense* Choisy, auf feuchten oder sumpfigen Stellen des tropischen und subtropischen Brasiliens, in Paraguay und Bolivia; *H. teretiusculum* St. Hil., in Südbrasilien.

#### Trib. II. 4. Hypericoideae-Cratoxyleae.

*Cratoxyl.* Engl. in Fl. brasil. XII, 1 (1888) 391 und in E. P. 1. Aufl. III, 6 (1893) 215. Vgl. S. 169. Pet. kahl. Stam. in 3 oder 5 länglichen oder spatelförmigen Verbänden, welche mit 3 Schüppchen (Staminodienverbänden oder Diskuswucherungen?) abwechseln, am Rande frei. Ovar 3fächerig. Samen am oberen Ende geflügelt. Keimling mit kurzem hypokotylem Stämmchen und längeren Keimblättern.

8. *Cratoxylon* Blume, Bijdr. (1825) 143 (*Elodea* Jack in Malay. Misc. II. [1822] n. 7, 12; *Hornschuchia* Blume, Catal. Gew. Buitenzorg [1823] 15). Pet. innen nackt oder mit Anhängsel. Frucht fachspaltig, 3klappig; Samen 4 oder mehr, aufsteigend. — Bäume oder Sträucher mit ganzrandigen, durchsichtig punktierten Blättern und gelben, weißen oder roten Blüten in endständigen Rispen oder auf achselständigen Ästen.

Wichtigste spezielle Literatur: Th. Dyer in Hook. Fl. Brit.-Ind. I. (1874). 25. — L. Pierre, Fl. forest. Cochinch. IV. (1882). t. 49–53. — King, Materials for a Flora of the Malayan Peninsula. I. in Journ. of the Asiatic Soc. LVIII. 2. (1889). 145–147. — Gagnepain, Essai d'une classification des *Cratoxylon* asiatiques in Lecomte Notulae system. I. (1909) 14–22.

Sekt. I. *Ancistrolobus* (Spach in Ann. sc. nat. 2. sér. V. [1836] 352, t. 6) Engl. l. c. 216 als Gatt.). Pet. fast bleibend, ohne grundständiges Anhängsel. Stam. in 3 Verbänden. Samen einseitig schief geflügelt. — Etwa 9 Arten, davon *C. polyanthum* Korth. ein aromatischer Strauch, verbreitet von Birma bis nach den Sundainseln, Cochinchina, Hainan, Hongkong und den Philippinen (Fig. 74), also in der nordwest- und südwestmalayischen, der hinterindisch-ostasiatischen Provinz und der Philippinen-Provinz des Monsungebiets; *C. nerifolium* Kurz, ein 3 m hoher Strauch, in der nordwestmalayischen Provinz (Birma, Pegu, nördl. Siam); *C. clandestinum* Blume, Baum mit eigf. lanzettlichen Blättern, in Ost-Java unterhalb 1000 m; *C. racemosum* Blume, bis 25 m hoher Baum mit eiförmig-lanzettlichen bis länglichen Blättern, in Java bis zu 300 m.

Sekt. II. *Isopterygium* Engl. Wie Sekt. I; aber Samen gleichseitig geflügelt. — *C. arborescens* Blume, bis 26 m hoher Baum mit lederartigen, verkehrteiförmig-länglichen Blättern, deren Seitenerven kaum hervortreten, mit endständigen Rispen, von Malakka bis Java und Borneo in der unteren Waldregion.

Sekt. III. *Tridesmis* (Spach l. c. 351, t. 6 als Gatt.) Engl. l. c. 216. Pet. nicht bleibend, mit grundständigem Anhängsel. Stam. in 3 oder 5 Verbänden. — 3 Arten, davon *C. formosum* (Jack) Benth. et Hook., ein großer, 19—26 m hoher, von Malakka über Cochinchina bis nach den Philippinen verbreiteter Baum mit verkehrt-eiförmigen Blättern.

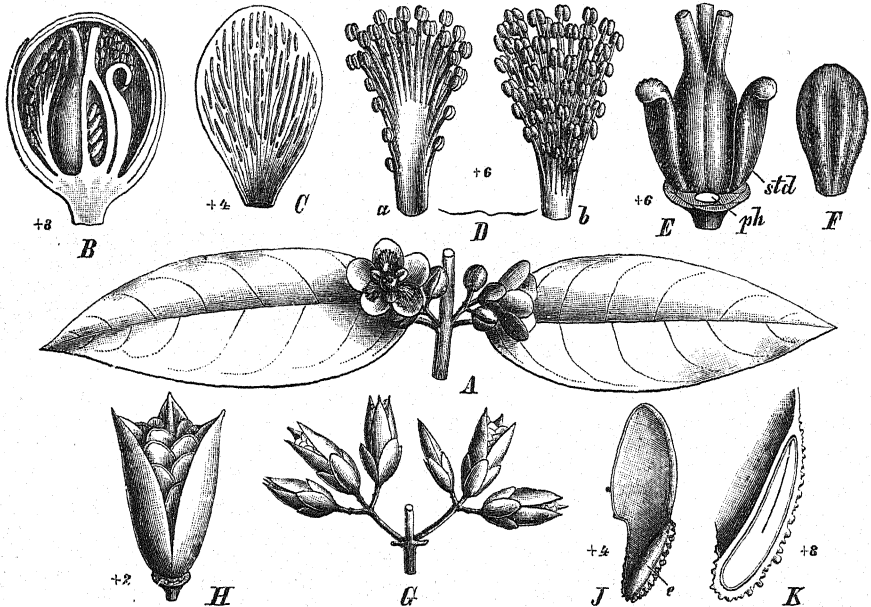


Fig. 74. *Cratogeomys polyanthum* Korth. var. *ligustrinum* Bl. A Stück eines Blütenzweiges. B Längsschnitt durch eine Knospe. C Ein Pet. D Ein vor der Berührungsstelle zweier Karpelle stehender Stamenverband, a von vorn, b von hinten. E Gynäzeum mit 2 Staminodienverbänden vor der Rückenseite der Karpelle, bei ph die Insertion der Stamenverbände, std die Staminodienverbände(?). F Ein Staminodienverband von seiner Vorderseite. G Stück eines Fruchtzweiges. H Frucht. J Samen, unten der Länge nach durchschnitten, bei e der Keimling. K Längsschnitt durch den untersten Teil des Samens. (A, G Original; das Übrige nach Pierre.)

9. *Eliaea* Cambess. in Ann. sc. nat. XX. (1830) 400, t. 13 (*Eliea* G. Don, Gen. Syst. I. [1831] 613; *Cussonia* Endl. Gen. [1840] 1035; *Lanigerostemma* Chapellier ex Endl. Gen. [1840] 1035). Pet. mit grundständigem Anhängsel. Stam. in 3 länglichen, mit ebensoviel Staminodialdrüsen abwechselnden Verbänden, mit frei endenden, lang weißhaarigen Filamenten. Ovar 3fächerig, mit in das Fach einspringenden Plazenten, in jedem Fach mit 2 am Grunde stehenden, aufsteigenden Samenanlagen. Kapsel 3furchig, mit sich löslösendem Endokarp, in 3 fachspaltige Teile zerfallend. Samen mit länglichem Flügel; Embryo gerade, mit sehr kurzem Stämmchen und länglichen, flachen Keimblättern. — Sträucher mit gelblichem Saft, gegliederten Zweigen und kleinen, 2—2,5 cm langen, verkehrt-eif. Blättern. Blüten, gelb, mittelgroß, meist je 3 in langgestielten Trugdolden.

3 Arten, *E. articulata* Spach, *E. brevistyla* Drake und *E. majorifolia* Hochreut., in Wäldern Madagaskars.

#### Trib. II. 5. Hypericoideae-Vismieae.

Choisy, Prodr. monogr. Hyperic. (1821) 33 et in De Cand. Prodr. I. (1824) 541; Engl. in Fl. brasil. XII. 1. (1888) 391 und in E. P. III. 6. (1893) 216. — Vgl. S. 169. Pet. innen oft wollig. Stam. in 5 vor den Pet. stehenden Verbänden, 5 mit den Pet. abwechselnde Schüppchen (Staminod. oder Diskuseffigurationen?). Ovar 5fächerig, in jedem Fach mit 1 bis mehreren aufsteigenden Samenanlagen. Frucht eine Beere od. Steinfrucht. Samen nicht geflügelt. Keimblätter flach oder zusammengerollt, länger als das bisweilen sehr kurze hypokotyle Stämmchen.

10. *Vismia* Vand. Fl. lusit. et brasil. spec. (1788) 51, t. 3 f. 24 (*Caopia* Adans. Fam. II. [1763] 448; *Carpya* Pison ex Scop. Introd. [1777] 276; *Acrossanthes* Presl, Bot. Bemerk. [1844] 22). Pet. 5, oben meist dicht wollig. Die Verbände der Filamente länglich, oft wollig, mit fadenfg. Enden, mit rundlichen Antheren und eigf., eine kurze Spitze tragenden Theken, mit verkehrt-eigf. oder länglichen, stark behaarten Schüppchen abwechselnd. Ovar meist mit  $\infty$ , selten mit 1–2 Samenanlagen in jedem der 5 Fächer; Griffel 5, fadenfg., mit fast kopfförmigen Narben. Beere kugelig oder eigf., schwärzlich, oft mit schwammigen Plazenten. Samen länglich zylindrisch, ge-

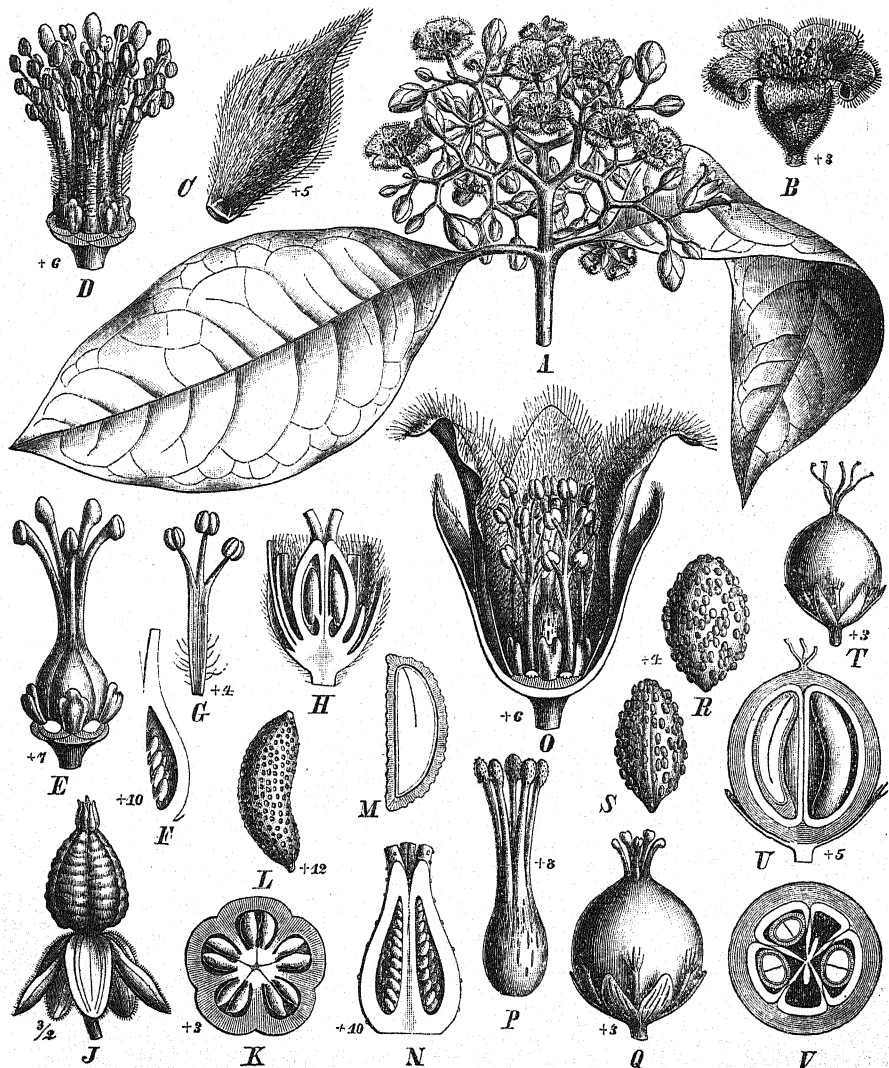


Fig. 75. A–F *Vismia affinis* Oliv. A Zweig mit Blütenstand. B Blüte. C Pet. D Androeum und die mit den Bündeln der Stam. abwechselnden Schüppchen (Staminodialbildungen). E Gynaeum und die Schüppchen. F Ein Fach des Gynaeums mit den Samenanlagen. — G, H *V. micrantha* Mart. G Ein Bündel Stam. H Längsschnitt durch den unteren Teil der Blüte. — J–M *V. cayennensis* (L.) Pers. J Frucht. K Querschnitt durch dieselbe. L Samen. M Längsschnitt durch denselben. — N *V. latifolia* (Aubl.) Choisy, Längsschnitt durch das Gynaeum. — O, P *Psorospermum niloticum* Kotschy. O Längsschnitt durch die Blüte, das ganze Androeum zeigend. P Gynaeum. Q–S *P. cerasifolium* Baker, von Madagaskar. Q Frucht. R Samen von der Seite. S Samen mit der Rhaphe. — T–V *Haronga paniculata* (Pers.) Lodd. T junge Frucht. U Frucht im Längsschnitt mit durchschnittenen Samen. V Querschnitt durch die Frucht. (G–N nach der Fl. br.; O, P nach Kotschy; das Übrige Original.)



rade oder leicht gekrümmt, mit Längsreihen von Würzchen. Embryo zylindrisch, mit langen, halbzylindrischen Keimblättern, welche länger als das Stämmchen. — Bäume oder Sträucher mit meist 4 kantigen Zweigen, oft großen, kahlen oder unterseits grau oder rostfarbig behaarten Blättern, meist mit mittelgroßen Blüten, welche in end- oder achselständige Rispen vereinigt sind, deren Endzweige meist 3blütige Trugdolden darstellen.

Wichtigste spezielle Literatur. Choisy, Prodr. Monogr. Hyper. 51 et in DC. Prodr. I. (1868) 542. — Oliver, Fl. trop. Afr. I. (1868) 160—162. — Reichardt in Fl. bras. XII. (1878). 195—210. — Engler in Engl. u. Drude, Veg. d. Erde, Pflanzenwelt Afr. III. 2. (1924) 500, 501.

Sekt. I. *Trianthhera* Reichardt l. c. 196. Je 3 Stam. in einem Verband. Fächer des Ovar mit 1 oder 2 Samenanlagen. — 2 Arten im südlichen Brasilien, z. B. *V. micrantha* Mart. (Fig. 75 G, H).

Sekt. II. *Euvismia* Reichardt l. c. 196 (incl. *Stictopetalum* Reichardt). Je 4—20 Stam. in einem Verband. Fächer des Ovar mit  $\infty$  Sa. — Etwa 22 Arten im tropischen Südamerika, 1 in Mexiko, etwa 5 im tropischen Westafrika, 1 in Ostafrika. Häufigere Arten des tropischen Amerika sind folgende: **A.** *Oligantherae* mit Verbänden von je 4—6 Stam.: *V. brasiliensis* Choisy, Strauch in Brasilien von Bahia bis San Paulo. — **B.** mit Verbänden von 7— $\infty$  Stam. — **Ba.** *Cayennenses*. B. kahl oder etwas behaart, höchstens 10—13 cm lang: *V. cayennensis* (L.) Pers., 6—7 m hoher Baum von den Antillen bis Nordbrasilien (Fig. 75 J—M); *V. acuminata* (Lam.) Pers. in Kolumbien, Guiana und Brasilien. — *V. pozuzensis* Engl. mit dünnen, lanzettlichen, lang zugespitzten, am Grunde oft etwas ungleichseitigen Blättern, in der Provinz Pozuzo in Peru. — **Bb.** *Rufescentes*. Blätter unterseits rostfarben filzig, höchstens 4—4,6 cm lang: *V. ferruginea* H. B. Kunth, Strauch oder kleiner Baum von den Antillen bis Brasilien; *V. guianensis* (Aubl.) Choisy, auf den Baumsteppen und an Waldrändern von Guiana bis Minas Geraes, auch auf Trinidad, *V. Martiana* Reichardt, von Para bis Minas Geraes. — **Bc.** *Dealbatae*. B. unterseits graufilzig: *V. dealbata* H. B. Kunth, im tropischen und subtropischen Brasilien; *V. latifolia* (Aubl.) Choisy, in Uferwäldern von Guiana bis Bahia (Fig. 75 N); *V. japurensis* Reichardt, in Alto Amazonas; *V. mexicana* Schlecht., in Mexiko. — Aus dem tropischen Afrika kennt man jetzt 7 Arten, 6 aus Westafrika und *V. orientalis* Engl. mit dünn papierartigen Blättern, in Ostafrika, in den Pugubergen und im Sachsenwald bei Dar es Salam. Die afrikanischen unterscheiden sich folgendermaßen: **A.** Blätter eif., am Grunde schwach herzförmig, unterseits rötlich braun: *V. rubescens* Oliv. von Südkamerun bis in das Kongobecken. — **B.** Blätter am Grunde spitz oder abgerundet. — **Ba.** Jüngere Teile rostfilzig. — **Baa.** Blumenblätter mit undeutlichen Ölstriemen, Blütenstiele dünn: *V. leonensis* Hook. f., von Liberia und Sierra Leone bis Südkamerun. Mit dieser ist nahe verwandt *V. Laurentii* De Wild. im Kongobecken. — **Baß.** Blumenblätter mit mehreren stark hervortretenden Ölstriemen, Blütenstiele ziemlich dick: *V. striatipetala* Mildbr. in Südadamaia an der Nordgrenze des Urwaldes bei 4° nördl. Br. und um Kadei in Galerien der lichten Buschsteppe. — **Bb.** Jüngere Teile bis auf einen Haarring am Grunde der Seitenzweige ziemlich kahl. — **Bba.** Blätter dünn: *V. orientalis* Engl. (s. oben); *V. affinis* Oliv. (Fig. 75 A—F), mit innen dicht wolligen Blumenblättern, am Rande des Bergwaldes bei Tschintschotscho und am unteren Kongo. — **Bbß.** Blätter lederig: *V. frondosa* Oliv., ein kleiner Baum im Bezirk von Golungo Alto in Angola.

Nutzen: *V. cayennensis*, *V. guianensis* u. a. liefern Gummigutt ähnliche Harze.

11. *Psorospermum* Spach in Ann. sc. nat. 2 sér. V. (1836) 157. Blüten normal 5 zählig, bisweilen (bei *P. Chevalieri* Hochr.) auch 6 zählig. Wie bei der vorigen Gattung die Staubblattverbände aus 3 (bei den meisten madagassischen Arten) oder aus 5—10 und mehr Stam. bestehend; aber die Fächer des Ovars mit 1—2 aufsteigenden Samenanlagen, die Narben kopfig-keulenförmig. Beere mit aufrechten Samen; die letzteren an ihrer Oberfläche mit eingesenkten Drüsen. Embryo mit flach-konvexen oder zusammengekehrten Keimblättern. — Sträucher oder Bäume von der Tracht der vorigen Gattung, aber meist mit kleineren Blättern, auch ein Halbstrauch; die Blüten zahlreich in endständigen Scheindolden.

Wichtigste spezielle Literatur. Spach in Ann. sc. nat. 2. ser. V. (1836) 157—165. — Oliver, Fl. trop. Afr. I. (1868) 158, 159. — Baker in Journ. Linn. Soc. XX. (1884) 93—95; XXI. (1886) 323—324; XXV. (1890) 205. — Hochreutiner in Annuaire du Conservatoire et du Jard. bot. de Genève. XXI. (1919) 49—68. — Engler in Engl. Bot. Jahrb. LV. (1920) 381—388, in Engler u. Drude, Veg. d. Erde, Pflanzenwelt Afrikas III. 2. (1924) 501—503.

Etwa 27 Arten im tropischen Afrika und etwa ebenso viel in Madagaskar. In der Tracht der *Vismia* ähnlich und hauptsächlich durch die einsamigen Fruchtfächer verschieden. Das Studium der Arten nach Herbarmaterial ist etwas schwierig, da die Blätter in Größe und Gestalt ziemlich veränderlich sind und die an jungen Sprossen vorhandene Behaarung im Alter derselben mehr oder weniger verloren geht. Auch diese Gattung ist in Westafrika viel stärker vertreten als in Ostafrika, obwohl die Arten mehr in lichten Buschgehölzen als in Regenwäldern vorkommen. Die mir bekannten afrikanischen Arten lassen sich folgendermaßen überblicken: **A.** Blätter teilweise wechselständig. — **a.** In der Jugend von dichter rostfarbiger oder ins Graue



gehender Behaarung bedeckt: *P. guineense* (L.) Hochr. (*P. senegalense* Spach), kleiner Strauch der westlichen sudanischen Parksteppenprovinz von Senegambien bis Nigerien, auch in den Baumsteppen des mittleren Togo. Hierher wahrscheinlich auch *P. corymbiferum* Hochr., in Senegambien, und *P. lanatum* Hochr., in französisch Guinea. — **b.** Auch in der Jugend kahl, mit 1—1,2 dm langen länglichen Blättern und ausgebreiteter, vielblütiger Rispe: *P. alternifolium* Hook. f., in Sierra Leone. — **B.** Blätter immer gegenständig. — **a.** Blätter sitzend oder an den älteren Zweigen sehr kurzgestielt. — **α.** Adernetz an der Unterseite der älteren Blätter nicht stark hervortretend: *P. niloticum* Kotschy, Strauch mit kleinen, eiförmigen, frühzeitig kahlen, unterseits grauen Blättern, im obren Nilland, im Lande der Djur und Mittu (Fig. 75 O—S); *P. febrifugum* Spach, bis 8 m hoher Strauch oder Baum mit ovalen oder breit elliptischen, in der Jugend dicht behaarten, rostfarbenen Blättern, häufig in den Baum- und Buschsteppen von Sierra Leone, Kamerun (Jaunde), dem Kamerunhinterland mit Adamaua und Angola bis Huilla, in Ostafrika vom Sansibarküstenland bis zum Gasaland, im Kondeland (akalalatila, ndalalatila) aufsteigend bis zu 1600 m, im südlichen Nyassaland am Zomba bis zu 1900 m, auch noch in lichten Trockenwäldern am Bangweolosee und in Südrhodesia um Chirinda bei 1200 m, durch die Massai steppe bis Muansa und Bukoba am Victoria-Njansa. — **β.** Adernetz unterseits stark hervortretend: *P. Baumannii* Engl., wie vorige, aber die länglich-elliptischen Blätter mit unterseits stark hervortretendem, dunklem Adernetz zwischen dem hellgrauen Diachym, etwa 1 m hoher Strauch in den Baumsteppen von Sierra Leone und Togo, besonders in Felsritzen des Agomegebirges: *P. albidum* (Oliv.) Engl., hat mehr starre, fast lederartige, breit elliptische Blätter und findet sich in Buschgehölzen des südlichen Angola, sowie im Trockenwald zwischen Tanganjika- und Bangweolosee; *P. Chevalieri* Hochr. mit großen, breit elliptischen oder verkehrt-eiförmigen, elliptischen Blättern und 5—6 teiligen Blüten und kopfförmigen, nicht keilförmigen Narben, am oberen Ubangi. — **b.** Blätter deutlich gestielt, in der Jugend unterseits mit rostfarbener Behaarung, zuletzt kahl. — **α.** Blätter mit unterseits schwach hervortretender dichter Netzaderung; Kelchblätter frühzeitig kahl; Früchte kugelig: *P. Stuhlmannii* Engl., in Usaramo. — **β.** Blätter mit unterseits schwach hervortretender, weitmäschiger Netzaderung; Kelchblätter in der Mitte dicht behaart: *P. cuneifolium* Hochr. im Kongobecken (Bezirk Bangala). — **γ.** Blätter mit unterseits stark hervortretender Netzaderung, Früchte eiförmig: *P. campestre* Engl. im unteren Kongogebiet bei San Salvador. — **c.** Blätter deutlich gestielt, noch zur Blütezeit unterseits mit dichter, rostfarbiger Behaarung: *P. aurantiacum* Engl., im Kongogebirge an der Grenze der sudanischen Parksteppenprovinz. — **d.** Blätter deutlich gestielt, zur Blütezeit beiderseits kahl oder nur zerstreut behaart. — **α.** Blätter am oberen Ende spitz oder lang zugespitzt. — **I.** Blätter länglich elliptisch bis breit elliptisch. — **1.** Blütenstand zusammengezogen, zur Blütezeit mit 2,5—3 cm Durchmesser: *P. Staudtii* Engl., bis 2 m hoher Strauch mit dünnen, horizontal abstehenden Zweigen und sehr dünnen, lang zugespitzten Blättern, als Unterholz in den Regenwäldern Kameruns von Lolodorf bis Eholowa. Hiermit scheint nahe verwandt das nur unvollständig beschriebene *P. membranaceum* C. H. Wright, von Angoni in dem französischen Kongogebiet. Auch dürfte *P. glaberrimum* Hochr., von Senegambien hierhergehören. — **2.** Blütenstand ausgebreitet, mit 4—10 cm Durchmesser. — **\*** Blätter unterseits entiernt punktiert: *P. tenuifolium* Hook. f., Strauch des westafrikanischen Waldgebietes; *P. parviflorum* Engl., bis 15 m hoher Baum mit viel kleineren Blumenblättern, als vorige, im Nebelwald bei Ndonge in Nordwestkamerun um 12—1500 m; *P. Kerstingii* Engl., kleiner Strauch oder Halbstrauch mit starren, fast lederen Blättern und bis 1 dm breiten Trugdolden, im mittleren Togo in offener Steppe (nikadeu), gibt gekocht Öl, das zum Einreiben bei dem Ekzem Krokro dient); *P. laxiflorum* Engl., ganz kahl und ausgezeichnet durch länglich-lanzettliche, nach beiden Enden stark verschmälerte Blätter, wahrscheinlich Halbstrauch, in der Steppe bei Bismarckburg in Togo. — **\*\*** Blätter unterseits dicht punktiert: *P. densipunctatum* Engl., Strauch, mit länglich-elliptischen Blättern und rostfarbener, dichter Behaarung der Infloreszenzen, im Gendergebirge Mittelkameruns; *P. Mechowii* Engl., 0,5 m hoher Strauch mit ganz kahlen Infloreszenzen, bei Malandsche in Angola. — **II.** Blätter lanzettlich. *P. salicifolium* Engl., im Lande der Bongo und Niamniam. — **β.** Blätter am oberen Ende stumpf, aber nicht abgerundet, unten ebenso oder etwas spitzer: *P. adamauense* Engl., 4—8 m hoher Baum in sandiger Baumsteppe von Adamaua bei Garua und am Mao Godi. — **γ.** Blätter am oberen Ende stumpf, nach unten ± keilförmig verschmälert. — **I.** Bäume oder Sträucher: *P. Ledermannii* Engl., Baum mit kahler Infloreszenz, in der sudanischen Parksteppenprovinz von Togo und Nordkamerun; *P. glaucum* Engl., Strauch mit hellbräunlich wolliger Infloreszenz, in lichten Baumsteppen Nordkameruns von Banjo bis zum Benue. — **II.** Halbstrauch: *P. suffruticosum* Engl., nur 3—4 dm hoch mit kleineren, fast spatelförmigen Blättern und kleinen Blüten, auch mit weniger Staubblättern in den Bündeln, als vorige, in steiniger Baumsteppe um Garua.

Über die madagassischen Arten, von denen die Mehrzahl Bündel von 3 Staubblättern besitzt, vgl. man die unter »Wichtigste Literatur« angeführten Arbeiten von Spach, Baker und Hochreutiner. Erwähnt sei nur noch, daß Baker aus Zentralmadagaskar auch ein baumartiges *P. ferrovestitum* Bak. beschreibt, während alle anderen Arten, wie *P. cerasifolium* Bak. (Fig. 75 Q—S), sträuchig sind.

12. *Haronga* Thouars Gen. nov. madag. (1806) 15 (*Harungana* Lam., Illustr. II. 3.

[1806?] t. 645; *Haemacarpus* Nor. ex Thouars, Gen. nov. madagasc. [1806] 15; *Arun-gana* Pers. Synops. II. [1807] 91; *Harongana* Choisy, Prodr. monogr. Hyperic. [1821] 33). Staubblattverbände aus 3—5 Stam. bestehend. Fächer des Ovars mit 2—3 aufsteigenden Samenanlagen; Griffel mit kopfförmiger Narbe. Steinfrucht klein, kugelig, rotbraun, glänzend, mit 5 papierartigen oder harten 1—2samigen Kernen. Samen zylindrisch. Embryo mit länglichen, flachen Keimblättern und kurzem Stämmchen. — Strauch oder Baum oder spreizklimmende Liane mit gestielten, großen, länglichen, am Grunde stumpfen oder herzförmigen Blättern und mit kleinen, sehr zahlreichen Blüten in endständiger, reich verzweigter, rostfarben behaarter, mehrfach zusammengesetzter, schirmförmig ausgebreiteter Scheindolde.

2 Arten: *H. paniculata* (Pers.) Lodd., im ganzen tropischen Afrika, auch auf Madagaskar und Mauritius (Fig. 76), häufig gesellig wachsender Strauch oder bis 16 m hoher Baum.

Derselbe scheint nicht nur die eigentlichen Steppengebiete, sondern auch die Hochgebirge, in denen die feuchte Waldregion erst bei bedeutender Höhe über dem Meer beginnt, zu meiden. Der Strauch oder Baum enthält reichlich rotes Öl, das an der Luft verharzt und im ganzen westlichen Afrika gegen Hautkrankheiten, insbesondere gegen Kro-Kro angewendet wird. Im Kondeland dient der klebrige Saft des hier nguba genannten Strauchs als Vogelleim. Das Holz wird von Insekten leicht angegriffen. Die zweite Art, *H. scandens* Engl., ist eine spreizklimmende Liane mit dünneren, kleineren Blättern und dünnen, sich krümmenden Blattstielen, mit pyramidaler Infloreszenz, mit Bündeln von je 3 Stam., bei freien nicht unten verwachsenen Griffeln; sie wurde bei Ndonge an der Grenze des Kameruner Waldgebiets um 1200—1500 m entdeckt.

### Unterfam. III. Calophylloideae.

Engl. in Fl. brasil. XII, 1 (1888) 391 und in E. P. 1. Aufl. III, 6 (1893) 205. Vgl. S. 169.

#### Trib. III. 6. Calophylloideae-Calophylleae.

*Calophylleae* Engl. in Pflanzenwelt Afrikas III, 2 (1921) 406. — Vgl. S. 170.

Blüten  $\infty$  oder polygamisch. Stam.  $\infty$  frei oder nur am Grunde vereinigt. Ovar 2—4fächerig mit 2 oder 1 Samenanlage in jedem Fach, oder 1fächerig mit 4 am Grunde stehenden, aufrechten Samenanlagen. Griffel lang, ungeteilt, mit schildförmiger Narbe, oder an der Spitze 2—4spaltig. Frucht fleischig, selten aufspringend (*Mesua*). Hypokotyles Stämmchen des Keimlings sehr kurz, mit dick fleischigen, einander fest anliegenden oder leicht trennbaren Keimblättern. — Bäume oder Sträucher mit gegenständigen Blättern.

13. *Mesua* (L. Syst. ed. 1 [1735]) L. Spec. pl. ed. 1 (1753) 515. (*Nagassari* Adans. Fam. II. [1763] 449; *Nagatampo* Adans. l. c.; *Naghas* Mirb. ex Steud. Nom. ed. 2. II. [1841] 136 et 180; *Rhynaea* Scop., Introd. [1777] 262.) Blüte ♂. Sep. und Pet. je 4. Stam.  $\infty$  mit fadenfg. Filamenten, am Grunde frei oder vereinigt; Antheren länglich, mit 2 Längsspalten. Ovar 2fächerig, mit je 2 Samenanlagen in jedem Fach und langem, von schildförmiger, schwach 2lappiger Narbe gekröntem Griffel. Frucht fleischig oder fast holzig, mit in der Mitte durchbrochener Scheidewand und 4 oder weniger an zwei Seiten flachen, an einer Seite abgerundeten Samen mit zerbrechlicher Samenschale. — Sträucher und Bäume mit lanzettlichen, lederartigen Blättern, welche mit zahlreichen, dünnen Seitennerven versehen sind. Blüten einzeln, ziemlich groß, achselständig.

3 Arten in Vorderindien, Hinterindien und Java; von diesen ist eine eine wichtige Nutzpflanze: *M. ferrea* L. (*M. speciosa* Choisy, Nagasbaum, Eisenholzbaum, Indian Rose Chesnut, Naga-Kesara, Fig. 77), in den feuchten und warmen Teilen Vorder- und Hinterindiens wild wachsend; aber auch in ganz Ostindien sowohl wegen der schönen, wohlriechenden, rein weißen Blüten, wie wegen des Holzes kultiviert. Der Baum ist von mittlerer Größe, besitzt einen geraden, aufrechten Stamm, dünne Zweige und lineal-lanzettliche, starre, oberseits dunkelgrüne, unterseits von einem feinen Wachsüberzug bedeckte Blätter. Das außerordentlich harte, von gewöhnlichen Äxten nicht angreifbare Holz kommt als zeylanisches oder ostindisches (Eisenholz) Nagasholz in den Handel; Wurzel und Rinde wirken schweißtreibend; die Früchte sind essbar, wirken aber leicht abführend; das aus den Samen gepresste fette Öl findet bei Einreibungen Verwendung. Die in ihm enthaltene Harzsäure ist Herzgift. Die Blüte (Flores Nag-Kassar) werden in der Parfümerie verwendet (Fig. 77). Zweifelhaft ist die Zugehörigkeit zur Gattung bei *M. lepidota* T. Anders. (vgl. King, Materials Fl. of the Malayan Penins. I. [1889] 185).

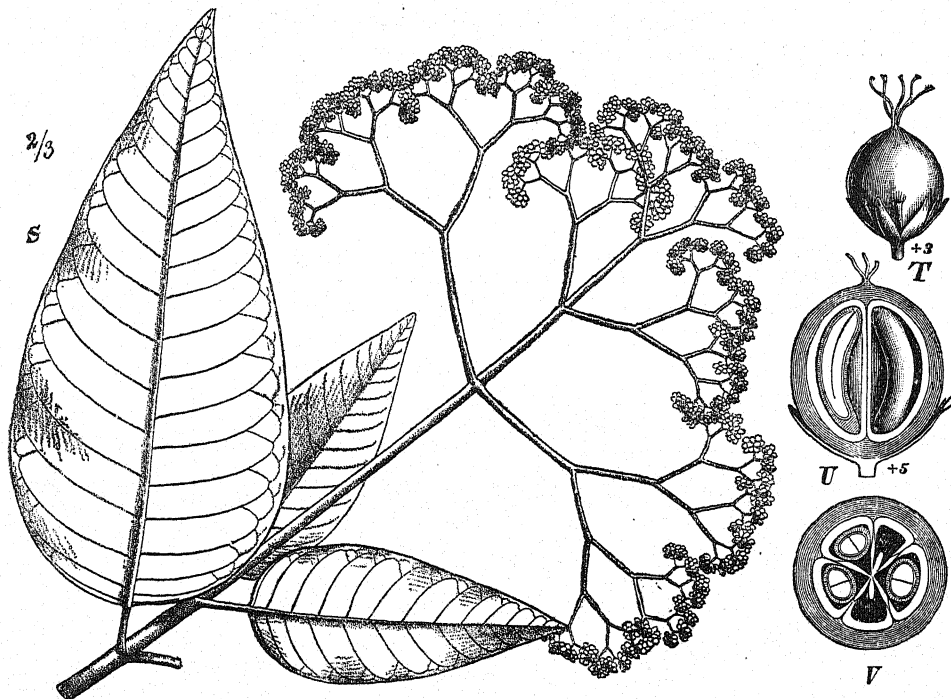


Fig. 76. *Haronga paniculata* (Pers.) Lodd. S Blühender Zweig. T Junge Frucht. U Frucht im Längsschnitt mit durchschnittenem Samen. V Querschnitt durch die Frucht. (Original.)

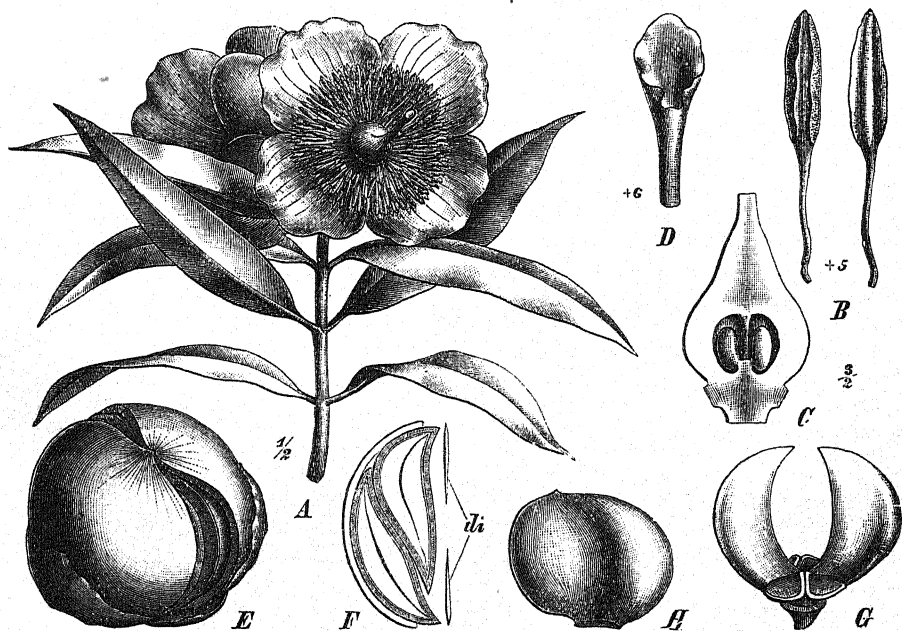


Fig. 77. *Mesua ferrea* L. A Blühender Zweig. B Stam. C Längsschnitt durch das Ovar. D N. E Frucht. F Querschnitt durch die eine Hälfte der Frucht, *ist* die unterbrochene Scheidewand. G Die unterbrochene Scheidewand zwischen den Ansatzstellen der 4 Samen. H Ein Same. (Original.)

14. *Mamea* [L. Gen. ed. 1. (1737) 344] L. Spec. pl. ed. 1. (1753) 512 (*Potamocharis* Rottb. in Acta lit. Univ. hafn. I. [1778] 296). Blüten vielhig. Kelch anfangs geschlossen, dann in 2 Klappen gespalten. Pet. 4–6, dachziegelig. Stam.  $\infty$ , fadenförmig, frei, mit lineallänglichen Antheren. Ovar eifg., 2–4 fächerig, im ersten Falle mit je 2, im anderen Falle mit je 1 aufsteigenden Samenanlagen. Griffel pfriemenförmig, von einer 2lappigen oder 4lappigen Narbe gekrönt. Steinfrucht kugelig bis eifg., mit harzreichem Exokarp, saftigem Mesokarp und 4–1 faserigen Steinkernen, welche je 1 Samen umschließen. Samen mit sehr dünner Samenschale. Keimling mit kleinem Würzelchen und dicken, fest zusammenschließenden, von Harzgängen durchzogenen Keimblättern. — Blätter gestielt, lederartig, mit zahlreichen abstehenden, parallelen Seitennerven und dichten, stark hervortretenden Netznadern. ♂ Blüten meist zu dreien in den Blattachseln, ♀ Blüten einzeln.

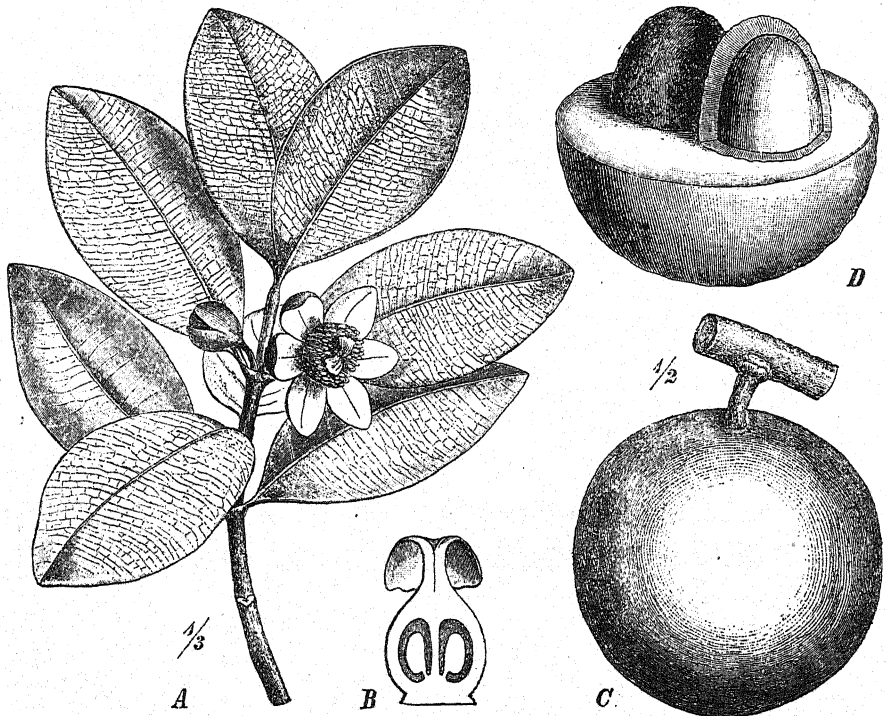


Fig. 78. *Mamea americana* L. A Blühender Zweig. B Längsschnitt durch den Stempel. C Ein Mammeiäpfel. D Querschnitt durch das Fruchtfleisch desselben, aus welchem 2 Steinkerne herausragen, von denen der eine geöffnet ist, um den Samen zu zeigen. (Original.)

Schon lange bekannt ist *M. americana* L. (mammee, englisch Mami und Mamey im spanischen Amerika, Abricotier d'Amerique, tsèp und šrú in Costa-Rica, ruri an der Ostküste von Nicaragua. Aprikose von St. Domingo), prächtiger Baum, mit ausgebreiteter, dichter Krone, in Westindien, dem südlichen Zentralamerika und an der südlichen Küste des Karibischen Meeres von Guiana westwärts heimisch und bis 1000 m aufsteigend, aber im tropischen Amerika allgemein, mehrfach auch in Tropenländern der alten Welt kultiviert. Der Baum besitzt weißes, leicht zu bearbeitendes Holz. Die bis 1 dm im Durchmesser haltenden rötlichgelben, bisweilen (nach Pittier in Contrib. U. S. Nat. Herb. 13 [1912] 450) 4 Kilogramm schweren Früchte (Mammeiäpfel) enthalten unter der sehr bitteren Außenschale ein goldgelbes Fleisch, welches einen aprikosenartigen Geschmack besitzt. Das Fruchtfleisch wird roh und in mannigfacher Weise zubereitet genossen, wird auch, wie der aus den Zweigen tropfende Saft, zur Bereitung des Mammeiweines (Toddy) verwendet; auch die wohlriechenden Blüten finden bei der Bereitung eines Likörs (Eau de Creole) Verwendung. Das Harz des Baumes dient in Westindien zur Bekämpfung der Sandfliegen (Fig. 104). Dieselben Produkte dürften sich wahrscheinlich auch aus *M. ebboro* Pierre (Fig. 79), welche sich durch längliche, zugespitzte Blätter und eiförmige

Früchte mit 2—6 Samen sehr auffallend von der amerikanischen Art unterscheidet, gewinnen lassen. Der Baum, von Klaine bei Libreville in Gabun (ebboro) entdeckt, wurde später von Mildbraed im Südkameruner Waldgebiet im Hügelland zwischen Ebolowa und Nkomakak um 400—700 m ü. M. und im Überschwemmungswald bei Molundu am Dscha (Ngoko) bei 15° 12' ö. L. und 2° n. Br. gefunden. Er scheint aber auch weiter verbreitet zu sein; denn er wurde schon im Jahre 1901 im Botanischen Garten von Viktoria unter dem Namen *Garcinia kola* Heckel kultiviert. Auch wurden 2 Arten *M. Gilletii* De Wild., von Kisantu, und *M. Giorgiana* De Wild., von Likimi, im Kongostaat im Bull. Jard. bot. de l'Etat IV (1914) beschrieben.

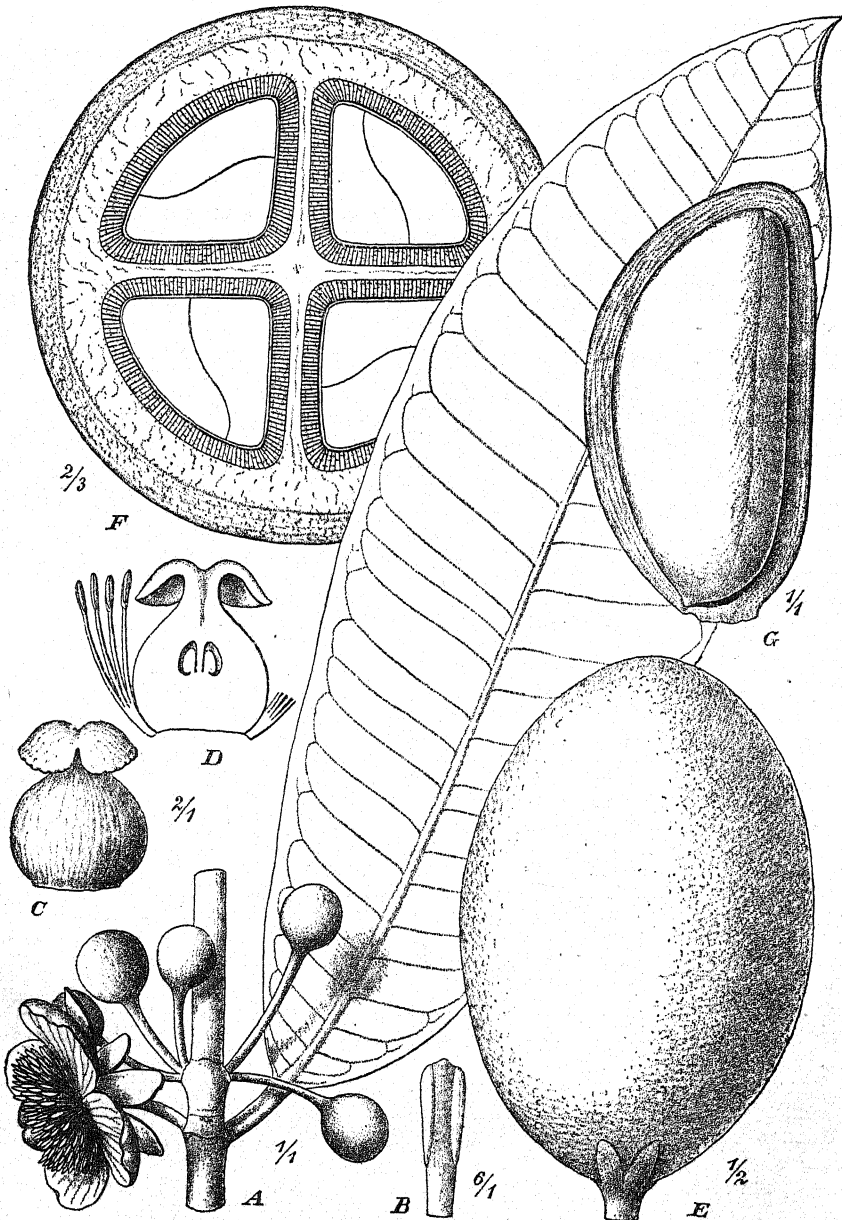


Fig. 79. *Mammea ebboro* Pierre. A Blühender Zweig (von einem Exemplar des Bot. Gartens in Viktoria, daselbst als *Garcinia kola* kultiviert). B Staubblatt. C Pistill. D Dasselbe im Längsschnitt. E Frucht,  $\frac{1}{2}$  nat. Gr. F Dasselbe im Querschnitt,  $\frac{2}{3}$  nat. Gr. G Steinkern mit einem Samen. (Aus Engler, Pflanzenwelt Afrikas.)

15. *Ochrocarpus* Dup.-Thouars Gen. nov. madagasc. (1806) 15. (*Calysaccion* Wight Illustr. Ind. Bot. I [1840] 130; Ic. VI, t. 1999; *Mammea* Planch. et Triana z. T.) Blüten polygamisch. Kelch anfangs vollkommen geschlossen, dann in 2 Klappen gespalten. Pet. 4. Stam. in den ♂ Blüten zahlreich, mit fadenfg. freien oder am Grunde vereinten oder in 4 Bündeln stehenden Stam. und mit länglichen Antheren. ♀ Blüten mit ähnlichen, sterilen Stam. Ovar 2–3fächerig, mit je 2 aufsteigenden Samenanlagen in einem Fach, oder später durch Entwicklung einer unvollständigen Scheidewand 4–6fächerig mit je 1 Samenanlage, Narbe schildförmig oder hutförmig, sitzend. Beere groß, meist einige cm lang (aber wenn *O. africanus* mit Recht zu dieser Gattung gehört, auch über 1 dm), mit dünnem Endokarp und meist 1-samig (bei *O. africanus* 3–4samig). Embryo ungegliedert. — Bäume mit lederartigen, gegenständigen oder in 3gliederigen Quirlen stehenden Blättern. Blüten meist mit weißen oder blaßrötlichen Pet., in kurzen Trugdolden oder achselständigen Büscheln.

Wichtigste spezielle Literatur: L. Pierre, Fl. forest. Cochinch. VI. (1883) t. 93–96. — Grandidier, Hist. phys. natur. de Madagascar, Vol. XXXV, tome V, Atlas III (1894), pl. 351 bis 354. — G. Brandza, Recherches anatomiques sur la germination des Hypericacées et des Guttifères, *Ochrocarpus siamensis*, in Ann. sc. nat. bot. 9. sér. VIII. (1908) 289–292, pl. XV. Fig. 66 bis 68. — Viguier et Humbert, Observations sur quelques Guttifères malgaches in La Revue générale de botanique, tome XXV bis (1914), 629–636. — Lauterbach in Engl. Bot. Jahrb. LVIII. (1922), 6–8. — Während ich schon in der ersten Aufl. der Pflanzenfamilien, den dicken Körper des Embryo von *Ochrocarpus* als Produkt einer kongenitalen Verwachsung der beiden Kotyledonen ansehend, der Gattung ihren Platz bei den *Calophylloideae* angewiesen hatte, hatte Vesque, den dicken Körper des Embryo für das hypokotyle Stämmchen haltend, die Gattung für näher verwandt mit *Garcinia* erklärt.

Etwa 20 palaeotropische Arten, von denen aber nur die des tropischen Asiens und einige madagassische genügend bekannt sind. Die asiatischen wurden zuerst als *Calysaccion* beschrieben. *O. longifolius* (Wight) Benth. et Hook. f., ein mittelgroßer Baum mit dreigliedrigen Quirlen lineal-länglicher oder länglich-lanzettlicher, dickledriger, bis 15 cm langer Blätter in den Bergwäldern von Kanara bis Konkan in Vorderindien, die anderen im Monsungebiet. *O. siamensis* T. Anders. mit länglich-verkehrt-eiförmigen, meist gegen den Grund stark verschmälerten Blättern, von Pegu und Siam bis in das westliche Kambodscha (Serapie Siam., Cay-trau-trau Anam.); *O. excelsus* (Planch. et Triana) Vesque (Fig. 80), hoher Baum mit sehr hartem Holz, aufrechten, grau berindeten Zweigen mit sehr kurzen Internodien, kurzgestielten, verkehrt-eiförmigen, dick lederigen Blättern, mit wenigen achselständigen oder auf Höckern in den Achseln der abgefallenen Blätter stehenden Blüten und mit länglich eiförmigen, lang zugespitzten, bis 6 cm langen, schief geschnäbelten, einsamigen Beeren, welche sich vereinzelt im Drifftmaterial finden, auf Java, in Cochinchina, am Hatzfeldhafen in Kaiser-Wilhelmsland (*Ochrocarpus pachyphyllus* K. Sch.), in Neu-Mecklenburg im Bismarckarchipel, auf den Fidschiinseln (*Calysaccion tinctorium* Seem.), auf den Marianen und Truckinseln (Karolinen). *O. Harmandii* Pierre, bis 10 m hoher Baum mit langgestielten, länglichen, am Grunde meist herzförmigen, dick lederigen, bis 30 cm langen Blättern und ziemlich großen, lang gestielten Blüten, in Cochinchina. *O. papuanus* Ltbch., bis 20 m hoher Baum mit verkehrt-lanzettlichen, bis 14 cm langen Blättern und kauliflor-vielblütig, im nördlichen Neu-Guinea, auf dem Etappenberg am Sepik um 850 m.

Von Madagaskar sind 15 Arten beschrieben worden, von denen einzelne bis zu 800 m ansteigen; von *O. angustifolius* Planch. et Triana, einem bis 20 m hohen Baum, fand man eiförmige Beeren von 3,5–4 cm Länge und 3–3,5 cm Breite. In der guineensischen Waldprovinz des tropischen Afrikas von Sierra Leone bis zur Elfenbeinküste, auf Ilha do Principe und am unteren Kongo kommt *O. africanus* (Don) Oliv. vor; der Baum (Quelip, Kalib im Bonduku) wird bis 35 m hoch, besitzt einen 1,2 m dicken Stamm mit blutrotem, ziemlich hartem Holz, das zur Möbeltischlerei geeignet ist, und (nach A. Chevalier) doppelt faustgroße Früchte mit gelblichem Brei und 3–4 dicken Samen, aus welchen die Bonduker Schmalz gewinnen.

16. *Calophyllum* [L. Gen. ed. 1. (1737) 154] L. Spec. pl. ed. 1. (1753) 513 (*Augia* Lour. Fl. cochinch. [1790] 337; *Balsamaria* Lour. l. c. 469; *Apoterium* Blume, Bijdr. I. [1825] 218; *Lamprophyllum* Miers in Transact. Linn. Soc. XXI. [1855] 249, t. 26.) Blüten vielhig. Sep. und Pet. nicht immer deutlich voneinander zu unterscheiden, zusammen 4–12 in 2–3 Reihen, dachziegelig. Stam. ∞, frei oder kaum am Grunde vereinigt, fadenfg., mit eifg. oder länglichen Antheren. Ovar 1fächerig, mit aufrechten, umgewendeten Samenanlagen, ziemlich langem Griffel und schildförmiger, etwas ausgerandeter Narbe. Steinfrucht mit dünnem Sarkokarp, krustigem Kern und kugeligem oder eifg. Samen. — Bäume mit glänzenden, lederartigen, von zahlreichen parallelen Seitennerven durchzogenen Blättern und mit mittelgroßen oder ziemlich kleinen, in Trauben oder Rispen stehenden Blüten.

Wichtigste spezielle Literatur. Choisy in DC. Prodr. I. (1842) 562. — Wight, Icon. I. (1848) t. 77. — Planchon et Triana, Mém. Guttif. in Ann. sc. nat. 4. sér. XV. (1861) 247 bis 295. — Hook. f. Fl. Brit. Ind. I. (1875) 271—276. — Pierre, Fl. forest. Cochinch. VII. (1885) pl. 102—108. — Engler, in Mart. Fl. bras. XII. 1. (1888) 396—399. — King, Mat. Fl. Malay. Penins. Journ. Asiat. Soc. Bengal. LIX. (1893) 172—180. — Vesque, Epharm. II. (1889) t. 12—139a, in DC. Mon. Phan. VIII. (1893) 529—610. — Grandidier, Hist. phys., natur. de

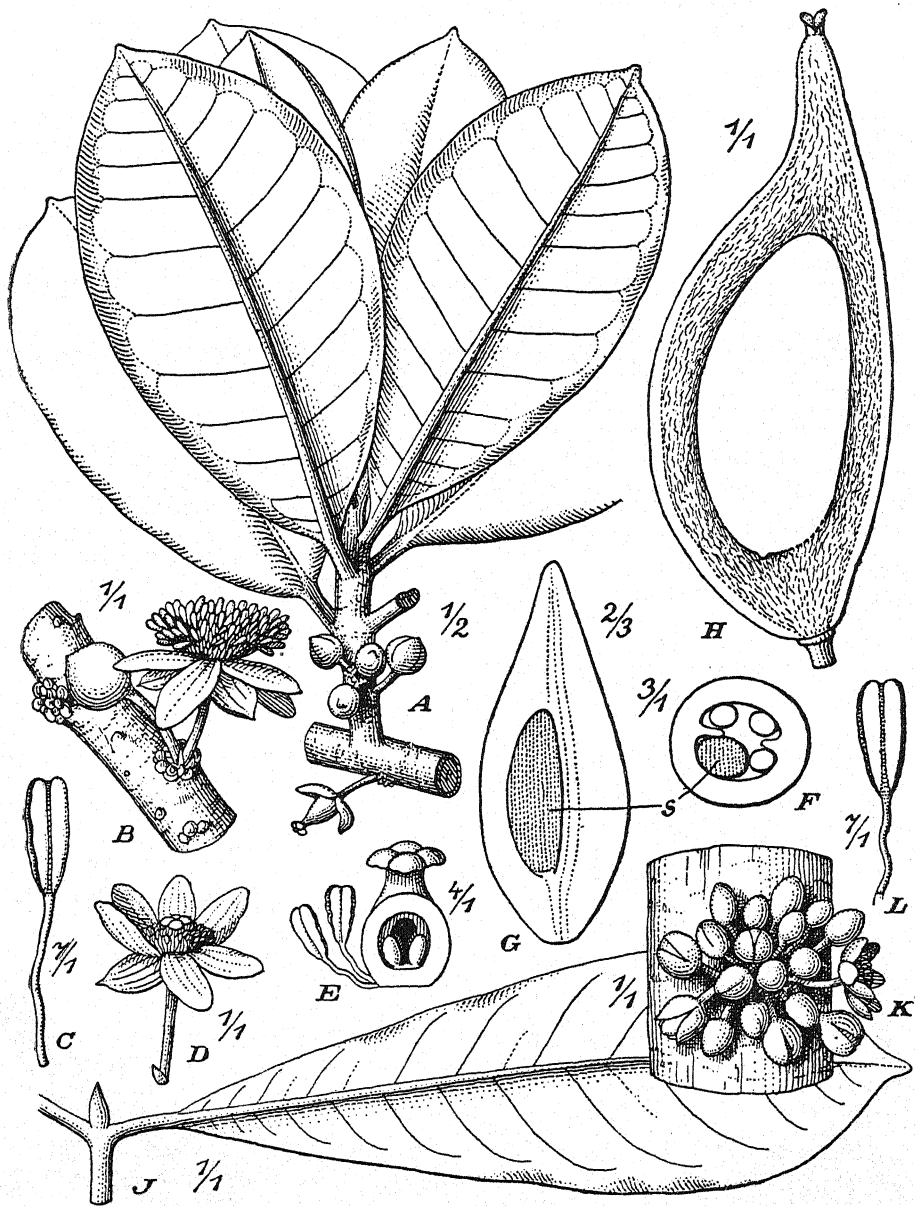


Fig. 80. *Ochrocarpus*. A—H *O. excelsus* (Planch. et Triana) Vesque. A Zweigstück mit Knospen und Blüten. B Männliche Blüten am alten Holz. C Stam. D Morphologisch zwittrige, physiologisch weibliche Blüte. E Pistill der weiblichen Blüte an der einen Seite geöffnet, 2 wandständige Samenanlagen zeigend. F Querschnitt durch ein älteres Pistill, in welchem eine Samenanlage sich zum Samen entwickelt. G Längsschnitt durch ein solches Pistill. H Längsschnitt durch eine reife Frucht. — J—L *O. papuanus* Lauterb. J Blatt. K Cauliflores Blütenbüschel. L Stam. (Original.)



Madagaskar, Vol. XXXV, tome V, Atlas III. (1894) pl. 355—359. — C. J. Pitard in Lecomte, Fl. générale de l'Indo-Chine I (1910) 316—326. — Lauterbach, in Engl. Bot. Jahrb. LVIII. (1922). — Merrill, in Philippine Journ. of Sci. C. Bot. IX. (1914) 455.

Etwa 70 Arten, die meisten in der alten Welt, nur 4 Arten im tropischen Amerika. Vesque hat nach eingehender anatomischer Untersuchung von 33 Arten (a. a. O. p. 6—10, Taf. I—XXXIX) 4 Sektionen für die Arten der alten Welt aufgestellt, von denen 2 auch die 4 amerikanischen Arten einschließen würden. Die Sektionen II. *Microphyllum* und IV. *Hypodermata* glaube ich aber nicht aufrecht erhalten zu können, da die Entwicklung eines Hypoderms eine Anpassungserscheinung ist, welche wiederholt in der Gattung eintreten konnte, ferner zwischen *Microphyllum* und *Inophyllum* keine scharfe Grenze zu ziehen ist. Auch zwischen den beiden Sektionen *Apetalum* Vesque (= *Apoterium* Blume) und *Inophyllum* Vesque (emend.) gibt es Übergänge, da bei *C. calaba* Jacq. nicht selten außer den 4 normalen Blütenhüllblättern (Tepalen) noch 1—4 innere Pet. auftreten.

§ 1. *Apoterium* Blume (l. c. als Gattung; *Apetalum* Vesque in De Cand. Monogr. Phan. VIII. [1893] 538). 4 Tep., die 2 inneren fast korollinisch. Trauben kürzer als das Tragb. — Über 20 Arten in der alten Welt. — In Vorderindien: *C. Wightianum* Wall., von Concan bis Travancore. — Auf Ceylon in den heißeren Gegenden: *C. Burmannii* Wight, mit breit elliptischen oder eiförmigen, 3—9 cm langen Blättern. — Auf Malakka und in Hinterindien: 11 Arten; davon *C. spectabile* Willd., bis 30 m hoher Baum mit großen, bis 20 cm langen Blättern und doldig zusammengedrückten Blüten auch in Cochinchina (Cáý kam trang), auf den Andamanen und auf den Inseln des indischen Archipels, auf den Philippinen und Samoa bis zu den Gesellschaftsinseln; *C. pulcherrimum* Wall., bis 20 m hoher kleinblättriger Baum, in Malakka, auch in Cochinchina, auf Sumatra und Banca; *C. amoenum* Wall., in Tenasserim und Birma; *C. retusum* Wall., Strauch mit kleinen eigf. Blättern, in Tenasserim, auf den Andamanen und bei Singapore. *C. canum* Hook. f., bis 26 m hoher Baum mit großen, schmal länglichen Blättern und endständigen, vielblütigen Rispen, in Perak auf Malakka; *C. molle* King, ein herrlicher, 26 m hoher Baum mit kahlen länglichen (8 cm langen), an beiden Enden spitzen Blättern, am Larut (Perak) um 300—500 m; *C. Kunsteri* King, ebenfalls bis 26 m hoher Baum mit kahlen, länglichen (8 cm langen), an beiden Enden spitzen Blättern und eigf., spitzen Früchten, auch in Perak, von 100—1000 m, soll auch auf Borneo und nach Merrill auf Luzon vorkommen; *C. subsessile* King, so hoher Baum wie die vorigen mit großen länglichen, am Grunde abgerundeten, sitzenden, Blättern, am Larut in Perak bei 30 m ü. M.; *C. Kingianum* Engl. (= *C. microphyllum* T. Anders., non Choisy) mit einzeln oder paarweise in den Blattachseln stehenden Blüten — In Cochinchina: *C. dongnaiense* Pierre. — Auf Sumatra: *C. gracile* Miq. — Auf Java außer *C. spectabile* noch 3 Arten: *C. venulosum* Zoll., bis 15 m hoher Baum, mit sehr kurzgestielten, lanzettlichen, am Grunde spitzen Blättern; *C. Teysmannii* Zoll. ausgezeichnet durch weißliche, nicht rostfilzige Knospen, wie bei dem vorigen; *C. Hasskarlii* Teysm. et Binn. (= *C. dasypodum* Miq.), bis 20 m hoher Baum mit lanzettlichen, in stumpfe Spitze ausgehenden Blättern, auch auf Sumatra. — Auf Borneo: *C. borneense* Vesque, mit länglich elliptischen, stumpfen Blättern und rostfilziger Behaarung der ganzen Zweige und Knospen. — Solche Behaarung trifft man auch an bei dem mit kurzgestielten, an beiden Enden stumpfen Blättern versehenen *C. lanigerum* Miq. der Inseln Bangka und Biliton. — Auf Neuguinea: *C. Versteegii* Lthch. mit eigf., am Grunde spitzen, 5—7 cm langen und 3—4 cm breiten Blättern, im südlichen niederländischen Neuguinea; *C. trachycaule* Lthch., ein schlanker, bis 20 m hoher Baum, mit lineal-länglichen, lederartigen, 6—8 cm langen, 1,5—2 cm breiten Blättern, auf dem Etappenberg am Sepik um 850 m. — Auf trockenem Korallenkalk der Key-Inseln und in Uferwäldern des südwestlichen Neuguinea: *C. Warburgii* Engl. (= *C. lanceolatum* Warb.) — In Queensland: *C. australianum* F. Muell. (nach Vesque dem *C. Burmannii* sehr nahe stehend).

§ 2. *Inophyllum* Vesque l. c. 535 (erweitert). Außer den 4 äußeren Tep. noch 4—8 Pet.; bei *C. calaba* Jacq. aber bisweilen auch nur 0—3.

A. Trauben meist länger als das Tragblatt oder in Rispen vereinigt. B. meistens nicht länger als 6 cm. — Auf Ceylon: 5 Arten mit auffallenden Blattformen: *C. trapezifolium* Thwait., großer Baum mit nur 4—5 cm langen, verkehrt-eiförmigen Blättern um 1300—1600 m, auch in Travancore (Meebold); *C. Thwaitesii* Planch. et Triana, mit fast kreisrunden, am Grunde herzförmigen Blättern, bis zu 1300 m; *C. Walkeri* Thwait. mit breit verkehrt-eiförmigen Blättern; *C. cordato-oblongum* Thwait. mit größeren, kurz gestielten, am Grunde stumpfen oder herzförmigen Blättern; *C. cuneifolium* Thwait. großer Baum mit kleinen, spatelförmigen Blättern. — In Cochinchina einige Arten, darunter die technisch wichtigen *C. Thorelii* Pierre (Cong mun Annam.), mit langgestielten, größeren Blättern und *C. saigonense* Pierre (Cong tia Annam.), mit kleineren, länglicheren Blättern. — Auf Borneo 1. — Auf den Philippinen 5: a. mit länglichen, nach beiden Enden gleichmäßig verschmälerten Blättern: *C. pseudotacamahaca* Planch. et Triana mit kurz gestielten Blättern auf Luzon. — b. mit verkehrt-eiförmigen Blättern: *C. buxifolium* Vesque, mit 1,6—3,2 cm langen Blättern, auf Luzon in den Llanos; *C. pulgarensis* Elmer, mit etwas größeren Blättern, als vorige, auf der Insel Palawan. — Auf der Insel Waigin, Rawak das eigenartige *C. microphyllum* Choisy mit kleinen, herzförmigen Blättern.

B. Trauben meist kürzer als das Tragblatt. Blüte groß, in der Regel über 6 cm. Hierher *C. inophyllum* L., bis 25 m hoher Baum mit 1 m Dicke erreichendem Stamm mit weicher, grauer Rinde, hartem Holz, länglichen oder länglich-verkehrt-eif., stumpfen oder ausgerandeten, glänzenden, 10—15 cm langen, 6—7 cm breiten Blättern, lockeren, bis 10 cm langen, völlig weißen, wenigblütigen Trauben, ziemlich großen, wohlriechenden Blüten und kugeligen, 2—3 cm im Durchmesser haltenden Früchten, verbreiteter Küstenbaum von Afrika durch Ostindien bis Polynesien (Fig. 81 A—F). Die Art tritt auch als mittelgroßer Charakterbaum an felsigem Strand mit meist krummen Stämmen auf und bevorzugt Kalk, selbst auf nacktem Korallenkalk senkt sie ihre Wurzeln tief in die Spalten. Die übrigen Arten von beschränkterer Verbreitung. So auf Madagaskar und den Maskarenen: *C. tacamahaca* Willd. (Foora, Polamaria, Fig. 81 G) und *C. parviflorum* Boje,

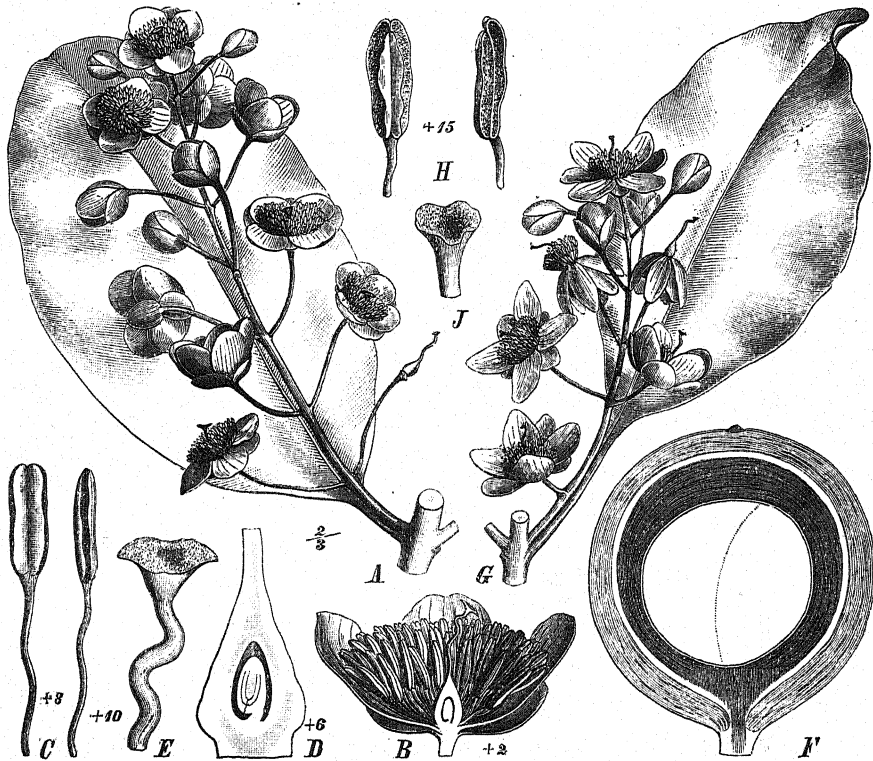


Fig. 81. A—F *Calophyllum inophyllum* L. A Ein Zweigstück mit einem achselständigen Blütenzweige. B Eine Blüte im Längsschnitt. C Stam., von vorn und von der Seite. D Ovar im Längsschnitt. E Griffel und N. F Frucht im Längsschnitt, das Endokarp und den Samen zeigend, an letzterem die Rhaphe. — G *C. tacamahaca* Willd., Zweigstück mit einem Blatt und dem Blütenstand. H Anthere von vorn und von der Seite. J Narbe. (Original.)

ersteres mit langgestielten elliptischen, 5—6 cm langen Blättern und viel kleineren Blüten als bei *C. inophyllum* L. — Auf Madagaskar noch 7 Arten, darunter der große Baum *C. recedens* Jumelle et Perrier de la Bathie im NW der Insel. — In Bengalen, Khasia und dem Sikkim-Himalaja: *C. polyanthum* Wall. In Vorderindien an der Westküste von Konkan bei Travancore *C. Wightianum* Wall. mit verkehrt-eif. Blättern. — Auf Ceylon: *C. tomentosum* Wight mit elliptischen oder lanzettlichen Blättern und behaarten Rispen, auch nordwärts bis Konkan (wird auch von Bailly als in Queensland vorkommend angegeben); *C. bracteatum* Thwait. an Flußufern in Ceylon; auf Malakka: *C. macrocarpum* Hook. f., mit lineal-länglichen und elliptisch-lanzettlichen Blättern, das sehr große Früchte besitzen soll; *C. Wallichianum* Planch. et Triana mit lang gestielten, schmal länglichen, spitzen Blättern, von Penang bis Singapore; *C. Griffithii* T. Anders. von Malakka bis Sumatra. In Perak finden sich in einer Höhe von 30—170 m noch 4 Arten, *C. inophylloides* King, wenig verschieden von *C. inophyllum* und die beiden mit ± lanzettlichen Blättern versehenen *C. venustum* King und *C. Prainianum* King. — Auf Hongkong: *C. membranaceum* Gardn., mit länglichen, 10 bis 12 cm langen und 2—3 cm breiten Blättern. — Auf den Philippinen zahlreiche Arten (jetzt

schon etwa 11 bekannt): darunter a. mit 4–5 cm langen, 2,5 cm breiten, elliptischen, kurz zugespitzten Blättern und dünn gestielten, wenigblütigen Trauben: *C. gracilipes* Merr., auf Mindanao im Bezirk Zamboanga. — b. mit länglich-lanzettlichen,  $\pm$  zugespitzten, meist 5–7 (aber auch 12) cm langen Blättern und kürzeren oder längeren Trauben; *C. Whitfordii* Merr. auf Luzon und Mindanao. — c. Arten mit 12–20 cm langen Blättern: *C. Blancoi* Planch. et Triana, sehr großer Baum (palo maria del monte) auf Luzon, in Bergwäldern der Provinz Rizal; *C. pseudowallichianum* Engl. (*C. Wallichianum* Elmer et Merr., von *C. Wallichianum* Planch. et Triana durch am Grunde keilförmige Blätter verschieden), in Bergwäldern Luzons (palo maria del monte, ausgezeichnetes Bauholz). — d. Mit 25 cm langen und 8,5 cm breiten länglichen oder elliptischen Blättern: *C. flavo-corticum* Elmer, auf Mindanao in der Provinz Agusane. — In Papuasien (Neuguinea und Bismarckarchipel) außer dem weit verbreiteten *C. inophyllum* einige auffallende Arten: a. mit großen, breit sackförmigen, am Grunde abgestutzten Blättern von derselben Beschaffenheit wie *C. inophyllum* und *C. euryphyllum* Ltbch. in Kaiser-Wilhemsland am Sepik. — b. mit 30 cm langen und 11 cm breiten, länglichen Blättern: *C. Peekelii* Ltbch., 25 m hoher Baum auf Neumecklenburg

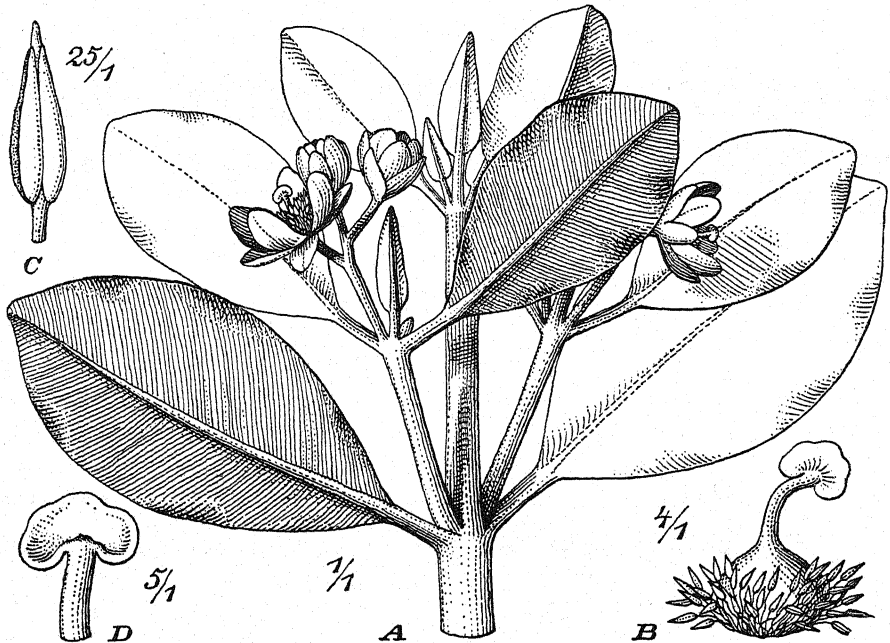


Fig. 82. *Calophyllum papuanum* Ltbch. Habitus mit Analyse der Blüte. (Nach Lauterbach.)

bei Namatanai, im Regenwald 10 m ü. M. — c. mit schmal länglichen, 15–22 cm langen und 4–5 cm breiten Blättern: *C. kiong* Ltbch. et K. Sch., in Kaiser-Wilhemsland auf dem Sattelberg, liefert sehr dauerhaftes Nutzholz, besonders zu Auslegern für die Boote. — d. mit länglich verkehrt-eif., am Grunde keilförmigen, 6–8 cm langen und 2,5–4 cm breiten Blättern: *C. sil* Ltbch. im südlichen, niederländischen Neuguinea. — e. mit länglichen, nach beiden Enden stark verschmälerten, aber oben stumpfen, stark lederigen, 8–10 cm langen und 2–2,5 cm breiten Blättern: *C. papuanum* Ltbch. (Fig. 82), ein 6–8 m hohes Bäumchen im Bergwald des Lordberg am Sepik bei 1000 m und auf dem Hellwig-Berg im südlichen Neuguinea. — Auf den Fidschiinseln: *C. vitiense* Turril (damanu dilodilo). — In Mikronesien: *C. cholobtaches* Ltbch., 12–15 m hoher Baum mit länglichen, 10–15 cm langen und 3–4 cm breiten, an beiden Enden spitzen oder oben stumpfen Blättern, am Strand auf den Palauinseln bei Korror (Btâches), liefert Medizin für Frauen, die eben geboren haben; die frische Rinde wird bei Ausschlag aufgelegt. — In Neukaledonien: *C. caledonicum* Vieill. (einschl. *montanum* Vieill.), hoher Baum mit kurz gestielten, länglich-lanzettlichen, dick lederigen Blättern, an Bächen zwischen den Bergen am Ngoye; *C. neuphyllum* Schltr., 4–8 m hoher Strauch, mit breiteren, länglich-elliptischen Blättern, um Noumea in Südkaledonien, unvollständig bekannt. — In Westindien und Guiana: *C. calaba* Jacq. (Calaba, Galba, Marias (auf Portorico), Aceite de Maria, Dame Marie, Resina Ocuje), schlanker, bis 13 m hoher Baum mit länglichen oder eif., 5–10 cm langen, 3–5 cm breiten, kurzgestielten Blättern und kleinen Blüten, in Westindien und Guiana. — In Brasilien 3 Arten: *C. brasiliense* Camb. (Jacare uba

in Amazonas), im mittleren und südlichen Brasilien (Landin in S. Paulo); *C. pachyphyllum* Planch., *C. longifolium* Willd., in Peru, Provinz Jaen de Bracamoros.

Nutzpflanzen: Unter den Arten der alten Welt ist die wichtigste *C. inophyllum* L., sie liefert das eigentliche Balsamum Mariae und das gelblich-grüne, in Kürbisschalen in den Handel kommende Harz Tacamahak von angenehmem, lavendel- und ambrartigem Geruch und gewürzhaft bitterlichem Geschmack. *C. tacamahaca* Willd. (Foora, Polamaria) auf den Maskarenen liefert das bourbonische Balsamum Mariae und Tacamahak. Auch von vielen anderen Arten wird das Harz hin und wieder verwendet; aber namentlich verbraucht man in Ostindien die Samen vieler Arten zur Bereitung von Brennöl. Das Holz mehrerer Arten des tropischen Asiens ist wegen seiner großen Dauerhaftigkeit sehr geschätzt, so namentlich das der 15–30 m hohen Bäume *C. Thorelii* Pierre, *C. dryobalanoides* Pierre und *C. saigonense* Pierre für den Schiffsbau und die Möbelfabrikation, auch das Holz von *C. inophyllum* als Fournierholz und Bauholz. Der aus der eingeschnittenen Rinde von *C. calaba* Jacq. fließende Balsam wird getrocknet grünlich, riecht angenehm aromatisch und findet ähnliche Verwendung wie Peru- und Kopaivabalsam. Auch dient der Baum als Schattenspender in Pflanzungen und liefert geschätztes Nutzholz für Wagenbau. *C. brasiliense* Camb. gibt auch ein aromatisches Harz, welches die Brasilianer zu „stärkenden“ Pflastern verwenden. Über die chemische Zusammensetzung dieser Harze und der aus den Samen gewonnenen Fette vgl. C. Wehmer, Pflanzenstoffe (1911) 496 und E. Haeckel, Ann. Mus. colon. de Marseille 2. Sér. X (1912) 262–266.

17. *Nourhuysia* Lauterb., in Nova Guinea VIII, 4 (1912) 843. Blüten ♂ 4 teilig, terminal, traubig oder gebüschelt; Sep. und Pet. 4, weiß, eiförmig-gerundet, dachig; Stam. 8, frei, Filamente kurz und dick, Antheren lanzettlich, längs aufspringend; Ovar 6–7kantig, einfächerig, Narben 6 sitzend; Samenanlagen 2 aufrecht; Steinfrucht mit etwas fleischigem Mesokarp, Samen oblong, Schale knochig, Keimblätter vereint. — Bäume; Blätter gegenständig oder manchmal zu dritt, gestielt, etwas gezähnt, Adern schief, netzig.

*N. papuana* Lauterb., ein 20 m hoher Baum mit elliptischen, gespitzten Blättern, Blüte gestielt, Sep. und Pet. 4 mm lang; in Südwest-Neuguinea, im Urwald des Resigebirges um 900 m.

18. *Poeciloneuron* Beddome in Journ. Linn. Soc. VIII (1865) 267, t. 17. Sep. 4–5. Pet. 5–6. Stam. ∞, mit fast sitzenden, schmal-linealischen Antheren, deren Loculi quergefächert sind. Ovar 2fächerig, mit je 2 Samenanlagen in jedem Fach. 2 Griffel. Frucht mit 1 aufrechten Samen. — Bäume mit glatten, lederartigen Blättern, welche von zahlreichen parallelen Seitennerven durchzogen sind.

2 Arten im westlichen Teil von Vorderindien: *P. indicum* Bedd., an den Westabhängen der Ghats; *P. pauciflorum* Bedd. in Travancore um 1300–1600 m.

19. *Kayea* Wall. Pl. As. rar. III (1832) 5, t. 10 (*Plinia* Blanco, Fl. Filip. [1837] 423; *Vidalia* F. Villar in Blanco, Fl. Filip. ed. 3. [1890] Nov. app. 17). Sep. 4. Pet. 4. Stam. ∞, fadenförmig, mit kleinen, fast kugelförmigen Antheren, mit gekrümmten Fächern. Ovar 1fächerig, mit 4 oder (bei Sekt. III) 8 Samenanlagen und dünnem, 4spaltigem Griffel\*). Frucht fleischig, steinfruchtartig, mit 1–4 dicken Samen. — Bäume mit gegenständigen, schmal länglichen, meist an beiden Enden spitzen Blättern, mit absteigenden, schwach gekrümmten und ziemlich entfernten Seitennerven und mäßig großen, meist in Trauben stehenden Blüten.

Wichtigste spezielle Literatur. Planch. et Triana, in Ann. sc. nat. 4. sér. XV (1861) 610. — Hook. f. Fl. Brit. Ind. I (1875) 976. — Pierre, Fl. forest. de Cochinchine VII (1885) t. 98–101. — King, Materials Fl. of the Malayan Peninsula a. a. O. (1890) 181–184. — Vesque, Epharmosis II (1889) t. 11–17 und in DC. Mon. Phan. VIII (1893) 610–629. — C. J. Pitard in Lecomte, Fl. génér. de L'Indo-Chine I (1910) 326–328 (12 Arten).

Sekt. I. *Eukayea* Pierre. Kelchblätter bei der Fruchtreife größer werdend. Ovar aus 2 Karpellen gebildet, mit 4 Samenanlagen. Kotyledonen im Samen kollateral. Etwas über 20 Arten auf Ceylon, im tropischen östlichen Himalaya, in Hinterindien, Borneo, auf den Philippinen und im tropischen Australien. — A. Trauben ± zusammengesetzt, am Ende der Zweige rispig genähert:

\*) Pierre gibt in einer Anmerkung zu seiner Beschreibung von *K. eugeniaefolia* Pierre an, daß bei *K. hexapetala* (Hook. f.) Pierre von Borneo zwischen den beiden fruchtbaren Fächern, d. h. zwischen den vorhandenen 4 Samenanlagen 2 kleine, aufrechte Wände wahrzunehmen sind, welche in stärkerer Entwicklung bei *Mesua ferrea* auftreten. Pierre vermutet, daß bei *Kayea* ursprünglich 4 Karpelle anzunehmen sind, von denen bei Sekt. I und II 2 abortieren, während sie bei Sekt. III sich ausbilden, doch hat Pierre bei der dazu gehörigen *K. nervosa* nur einsamige Früchte beobachtet. Auffallend ist bei dieser die seitliche Lage des Würzelchens am Embryo mit übereinander liegenden Kotyledonen. H. Hallier hat im Beiheft zum Bot. Zentralbl. XXXIX (1921), Abteilung II, diese Sektion zu einer eigenen Gattung erhoben.

*K. floribunda* Wall., großer Baum in den dichten Wäldern des östlichen Himalaya bis 1000 m; *K. Beccariana* H. Baill. der vorigen nahestehend, auf Borneo; *K. ferruginea* Pierre, an Flußufern in Cochinchina; *K. paniculata* (Blanco) Merr., auf Luzon und Palawan. — B. Traube endständig, 1—3 blütig, Blätter etwa 16 cm lang: *K. Korthalsiana* Pierre, auf Borneo. — C. Trauben einfach wechselständig oder achselständig und endständig, oft rispig genähert: *K. myrtifolia* H. Baill. auf Borneo und *K. Wrayi* King (um 2000 m), auf Malakka; *K. brevipes* Merr., mit 20 cm langen, kurzgestielten Blättern, auf den Philippinen (Luzon und Mindanao). — D. Blüten einzeln oder in Blattachsels in Büscheln: *K. grandis* King, bei Perak auf Malakka, ein 10—26 m hoher Baum mit großen Blättern und niedergedrückt kreiselförmigem Ovar; *K. Kunstleri* King, bei Penang; *K. caudata* King und *K. elegans* King, bis 20 m hohe Bäume mit hängenden Zweigen und nur 8—10 cm langen, lang zugespitzten Blättern in Perak auf Malakka um 500—600 m. *K. macrantha* H. Baill., auf Borneo; *K. Larnochiana* F. v. Muell., im tropischen Ostaustralien, am Moumann River.

Sekt. II. *Microcalyx* Pierre. Sep. kaum vergrößert. — *K. lepidota* (T. Anders.) Pierre, auf Malakka.

Sekt. III. *Plagiorrhiza* Pierre. Sep. wie bei Sekt. II; aber Griffel tiefer 4spaltig und Ovar aus 4 Karpellen gebildet, mit 4—8 Samenanlagen; Kotyledonen im Samen übereinander liegend. — *K. nervosa* T. Anders., bis 13 m hoher Baum, mit am Grunde abgerundeten Blättern, bei Mergue in Birma, in Tenasserim, auf Malakka, im westlichen Kambodscha und Siam.

### Trib. III. 7. Calophylloideae-Endodesmieae.

*Endodesmioideae* Engl. in Fl. brasil. XII, 1 (1888) 391 und in E. P. 1. Aufl. III, 6 (1893) 205. — Engl. in Pflanzenwelt Afrikas III (1921) 406. Pet. fast kahl. Stam.  $\infty$ , unterwärts mit ihren Filamenten in 5 Verbänden, oberwärts in eine Röhre vereinigt, innerhalb welcher die rundlichen, kurz zugespitzten Antheren verborgen sind. Nur ein Karpell mit einem fadenfg., exzentrischen Griffel und einer am oberen Ende der Höhlung hängenden Samenanlage. Frucht auf fleischig verdicktem Stiel, steinfruchtartig, mit ölhaltigem Sarkokarp und krustigem Endokarp. Keimblätter dick, fleischig, an sehr kurzem, hypokotylem Stämmchen. — Baum mit gegenständigen, lederartigen Blättern mit  $\infty$  parallel verlaufenden Seitennerven.

20. *Endodesmia* Benth. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 166. Sep. 5, ziemlich dick. Pet. ebenfalls ziemlich fleischig. — Die gegenständigen Blätter kurzgestielt, lanzettlich, lang zugespitzt. Blüten klein in endständigen Scheindolden.

1 Art, *E. calophylloides* Benth., (Fig. 83), meist 15—25 m, bisweilen 40 m hoher Baum im Regenwald von Südkamerun und Gabun (vgl. Englers Bot. Jahrb. LVII. [1922]).

### Unterfam. IV. Clusioideae.

Engl. in Fl. brasil. XII, 1 (1888) 393 und in E. P. 1. Aufl. III, 6 (1893) 205. — Vgl. S. 170.

### Trib. IV. 8. Clusioideae-Clusieae.

*Clusieae* Choisy in De Cand. Prodr. I (1824) 557; Engl. in E. P. 1. Aufl. III, 6 (1893) 205. Stam. frei oder alle vereint, niemals in getrennten Verbänden vor den Pet. Griffel sehr kurz, getrennt oder fast fehlend. N. getrennt, sitzend. Frucht eine zuletzt scheidewandspaltig aufspringende Kapsel. Hypokotyl des Keimlings sehr dick. Keimblätter kaum ausgegliedert. Blätter gegenständig.

21. *Clusia* [L. Gen. ed. 1. (1737)] L. Spec. pl. ed. 1. (1753) 509. (*Smithia* Scop. Introduct. [1777] 322; *Xanthe* Schreb. Gen. II. [1794] 710; *Arrudea* A. St. Hilaire, Fl. brasil. merid. I. [1825] 318, f. 66; *Birolia*, *Elwertia*, *Firkea*, *Icostegia* Raf. Sylva Tellur. [1838] 163; *Triplandron* Benth. Bot. Sulph. [1844] 73, t. 38; *Lipophyllum* Miers in Transact. Linn. Soc. XXI. [1855] 251, t. 26; *Cahotia* Karsten in Linnaea XXVIII. [1856] 448.) Blüten diöz., selten polygamisch. Sep. 4 bis mehrere, die inneren oder alle dachziegelig. Pet. 4—10, die äußeren oft vor den Sep. stehend. Stam.  $\infty$ , in verschiedenartiger Stellung, frei oder  $\pm$  vereinigt, mit sehr verschiedenartiger Ausbildung der Antheren (s. bei den einzelnen Sektionen), in den  $\sigma$  Blüten ein Pistillrudiment umschließend oder letzteres ganz fehlend. Staminod. in den  $\varphi$  Blüten ebenfalls sehr verschieden (s. bei den einzelnen Sektionen). Ovar 5—10 fächerig, mit  $\infty$  umgewendeten, fast horizontal abstehenden Samenanlagen in jedem Fach. Griffel fehlend oder sehr kurz; Narben oval oder fast triangulär, voneinander entfernt oder zusammenneigend.

Kapsel dick, lederartig oder fleischig. Samen von einem weiten, fleischigen Samenan-  
mantel (Arillus) umschlossen. — Teils frei stehende Sträucher und Bäume, teils epi-  
phytische Sträucher, mit zahlreichen Haftwurzeln, welche häufig andere Stämme  
vollständig umklammern, mit gestielten, lederartigen oder fast lederartigen, länglichen  
oder verkehrt-eif. oder lanzettlichen Blättern mit starker Mittelrippe und zahlreichen,  
parallelen (meist erst an den getrockneten Blättern hervortretenden), wenig hervor-  
tretenden Seitennerven. Blüten einzeln oder häufiger in einer aus Dichasien zusammen-  
gesetzten Rispe.

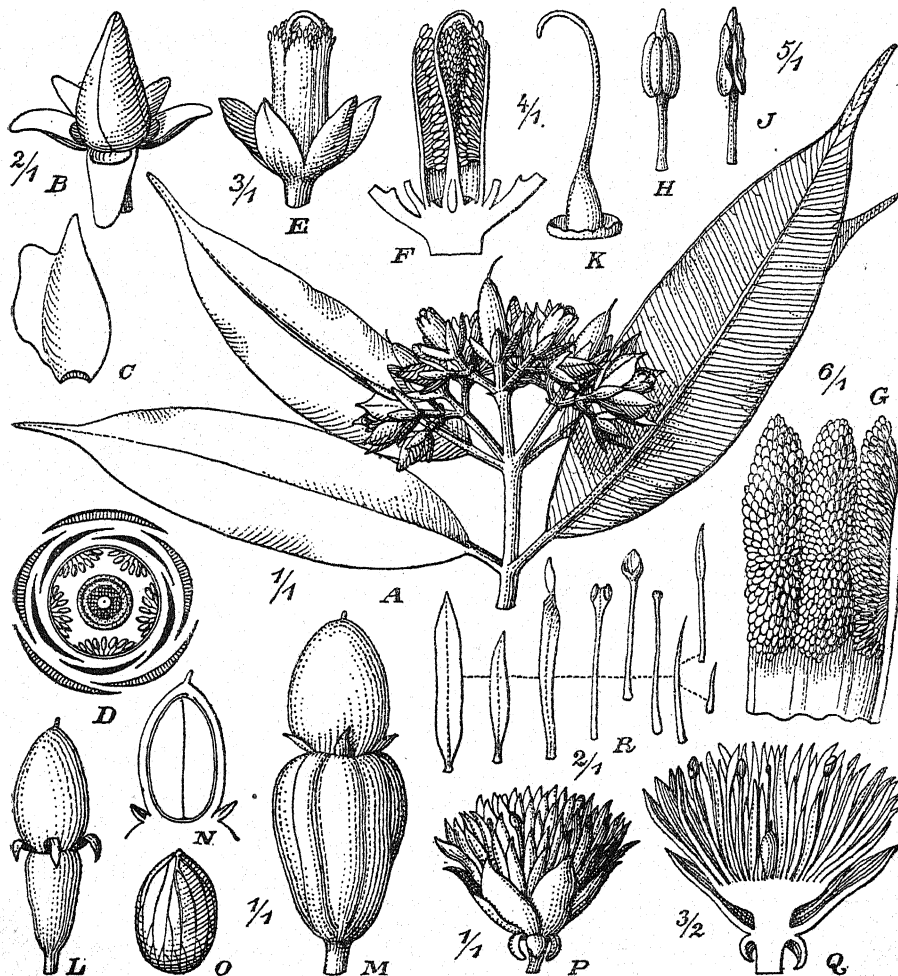


Fig. 88. *Endodesmia calophylloides* Benth. A Blühender Zweig. B Knospe. C Pet. D Diagramm. E Blüte nach Entfernung der Pet. F Längsschnitt durch die Blüte. G Teil des Androzeums (3 miteinander verwachsene Staubblattbündel). H. J Stam. K Pistill. L Frucht mit Fruchtstiel im jüngeren Stadium. M Dieselbe älter. N Frucht mit Samen und durchschnittenem Embryo. O Dünne Samenschale. P–R Monstrosität. P Blüte von der Seite. Q Dieselbe im Längsschnitt. R Staubblätter mit verkümmerten Antheren und Staminodien. (Original.)

Wichtigste spezielle Literatur. Planchon et Triana, in Ann. sc. nat. 4. sér. XIII. (1859) 318. — Engler, in Fl. bras. XII. 1. (1888) 399–433. — Vesque, Epharm. III. (1892) t. 1–66; in DC. Mon. Phan. (1893) 27–141. — Urban, Symb. Antill. I. (1899) 367, IV. (1910) 413 bis 414, V. (1908) 434, VII. (1912) 286, VIII. (1920) 439. — Rusby, in New York Bot. Gard. VIII. (1912) 105.

Etwa 100 Arten im tropischen und subtropischen Amerika, besonders zahlreich in den Urwäldern Brasiliens, Guianas, Venezuelas, Columbias, Westindiens und Zentralamerikas; aber auch in den Savannen und in den Buschgehölzen der Hochgebirge.

Untergattung I. *Thysanoclusia* Vesque in De Cand. Monogr. Phan. VIII. (1893) 28. Stam.  $\infty$ , frei oder nur unten vereint oder alle in eine zentrale Masse zusammengedrängt oder die äußeren fruchtbar und  $\pm$  frei, die inneren steril und in eine Masse vereint; die Antheren mit meist schmalem Konnektiv und 2 länglichen, durch Längsspalte sich seitlich, seltener nach außen öffnenden Fächern.

A. Filamente flach und deutlich entwickelt.

Sekt. I. *Clusiastrium* Planch. et Triana in Ann. sc. nat. 4. sér. XIII. (1960) 322. Stam.  $\infty$ , undeutlich 2reihig, linealisch, frei oder am Grunde in einen Ring vereint: 4 Arten in Guiana, da-

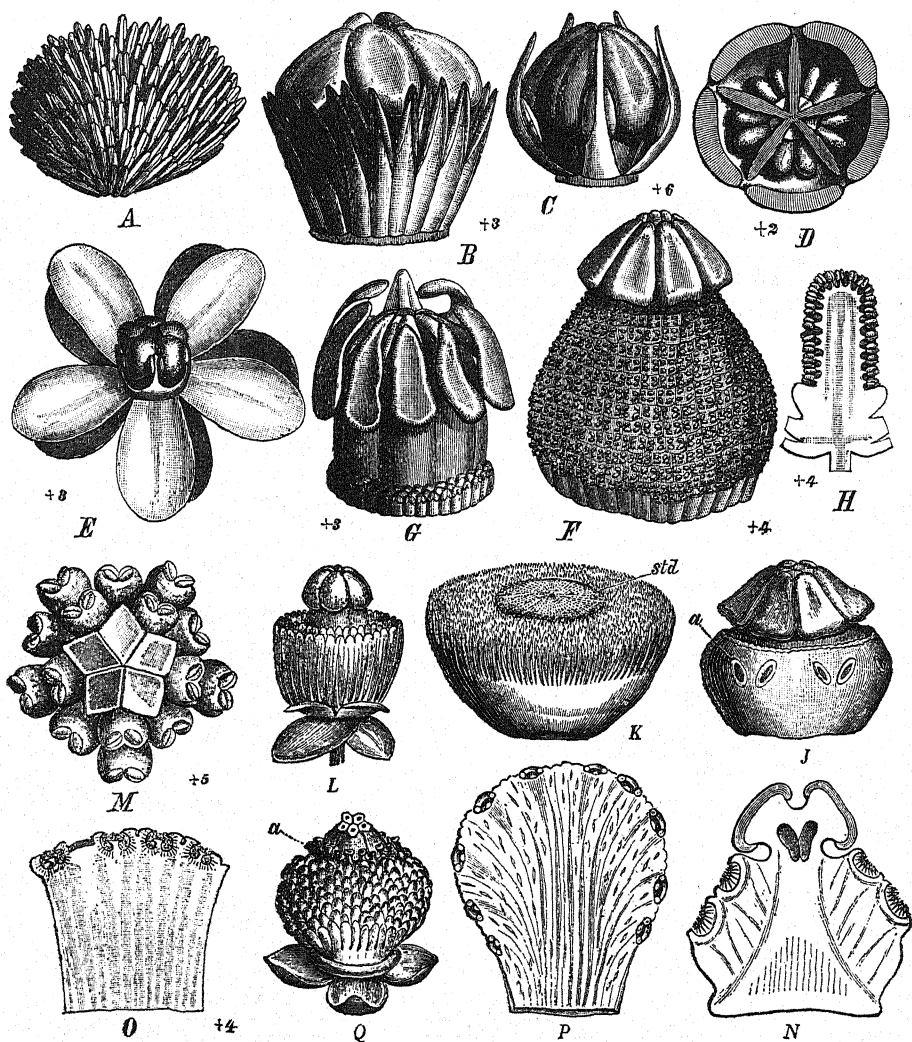


Fig. 84. Blüten Teile von *Clusia*. A, B *Cl. fragrans* Gardn. A Andrözeum der ♂ Blüte. B Gynäzeum und Andrözeum der ♀ Blüte. — C, D *Cl. parviflora* (Saldanha) Engl. C Andrözeum und Gynäzeum der ♀ Blüte. D Querschnitt durch das Ovar. — E ♀ Blüte von *Cl. amazonica* Pl. et Tr. — F, G *Cl. arrudea* Pl. et Tr. F Andrözeum der ♂ Blüte mit dem rudimentären Gynäzeum. G Gynäzeum der ♀ Blüte mit dem rudimentären Andrözeum. — H *Cl. lanceolata* Camb., Längsschnitt durch das Andrözeum der ♂ Blüte. — I *Cl. minor* L., Gynäzeum der ♀ Blüte, umgeben vom Staminodienmantel. — K *Cl. insignis* Mart., Synandrium, außen Stam., in der Mitte Staminod. — L *Cl. nemorosa* G. F. W. Mey., Mantel von Staminod. um das Gynäzeum der ♀ Blüte, die äußeren Staminod. schmal und spitz, die inneren stumpf und untereinander vereint. — M *Cl. organensis* Pl. et Tr., Andrözeum. — N *Cl. Planchoniana* Engl., Längsschnitt durch das Synandrium und das abortierte Gynäzeum. — O *Cl. columnaris* Engl., Längsschnitt durch das Andrözeum. — P *Cl. eugenioides* Planch. et Lind., Längsschnitt durch das Andrözeum. — Q *Clusiella elegans* Planch. et Triana, Gynäzeum der ♀ Blüte, umgeben von den Staminodien, welche zu einem Mantel vereinigt sind, bei a die zu Harz ausscheidenden Organen umgewandelten Anlagen der Antheren. (J, N, P, Q nach Planchon et Triana, das andere Original.)



von 3 (*Cl. crassifolia* Planch. et Triana, *Cl. sessilis* Klotzsch, *Cl. Schomburgkii* Vesque) in Roraima, *Cl. cuneata* Benth. in französ. und brit. Guiana; 1 (*Cl. fragrans* Gardn.) in Südbrasilien (Fig. 84 A, B), Prov. Rio de Janeiro auf der Serra dos Orgaos. Ferner *Cl. Phukenetii* Urb. (= *Cl. major* L., *Cl. rosea* L. z. T.) 3,3 m hoher, epiphytisch wachsender Baum mit gestielten, verkehrt-eif., nach unten stark keilförmig verschmälerten Blättern, purpurroten, 2,5 cm dicken Früchten, auf Martinique (Aralie rose), St. Lucia um 600 m und Barbados (Rock Balsam, Balsam Apple).

Sekt. II. *Stauroclusia* Planch. et Triana l. c. 322. Stam. 5 oder 10, selten 4 oder 8, die Antheren tragenden frei. 6 Arten in Zentralamerika und auf den Antillen. *Cl. guatemalensis* Hemsl. in Guatemala, *Cl. flava* L., bis 10 m hoch epiphytisch auf Riesenbäumen wachsend, mit dicken verkehrt eifg. Blättern, endständigen, 3blütigen Trugdolden und mit großen, meist 12klappigen Früchten, auf Jamaica, *Cl. ovigera* Planch. et Triana in Mexiko; *Cl. mexicana* Vesque, 1—10 m hoher Baumwürger in Guatemala (Alta Verapaz, 300 m), ferner im Kanton Huaturso (Staat Veracruz, 1200 m), bei Zacuapan bis Cordoba in Mexiko; *Cl. alba* Jacq., bis 10 m hoch, epiphytisch auf Riesenbäumen der Insel Martinique und Guadeloupe (andere Fundortsangaben unsicher).

Sekt. III. *Eucruiva* Engl. in Fl. bras. l. c. 406 als Subsekt. Pet. dünn, teilweise vor den Sep. Stam. 5 oder 10, selten 4 oder 8, die Antheren tragenden Stam. am Grunde vereinigt. — 7 Arten, meist im mittleren und südlichen Brasilien, *Cl. parviflora* (Saldanha) Engl. und *Cl. criuva* Camb. von Rio de Janeiro bis San Paulo und Santa Catharina (Fig. 84 C, D), *Cl. Ildefonsia* A. Rich., *Cl. Sellowiana* Schlecht., *Cl. Cambessedei* Planch. et Triana aus Südbrasilien werden von Vesque als Unterarten zu *Cl. criuva* gestellt. Hierher auch *Cl. Poeppigiana* Engl. (= *Cl. alba* Ruiz et Pavon, non L.), in Peru, *Cl. Lechleri* Rusby in Bolivia und *Cl. Gundlachii* Stahl (*Cl. calyptrata* Vesque) auf Portorico.

Sekt. IV. *Criuvopsis* Planch. et Triana l. c. 322. Pet. 5, ziemlich dick, vor den Sep. Stam. wie bei Sekt. III. — 5 Arten im nördlichen Brasilien, z. B. *Cl. amazonica* Planch. et Triana (Fig. 84 E) bei Panuré am Rio Uaupés und *Cl. Uleana* Engl. am Lago Fortaleza.

Sekt. V. *Anandrogynae* Planch. et Triana l. c. 323. Pet. seltener 4, meist 5. Stam. in den ♀ Blüten zahnförmig, ohne Anthere. — Etwa 20 Sträucher oder kleine Bäume, meist in den tropischen Anden, wenige auf den Antillen, nicht epiphytisch. — A. Infloreszenz 5- bis vielblütig. — a. Blüten mit 4 Pet. und ♀ mit meist 4fächerigem Ovar. — α. Fächer des Ovars mit einigen Samenanlagen: *Cl. sandiensis* Engl., 2 m hoher Strauch mit deutlich gestielten, länglich-elliptischen Blättern und grünlich-weißen Blüten, an felsigen, buschigen Abhängen von Sandia in Peru um 2100—2400 m, nach Weberbauer unter dem Namen huaturso zu Weihrauch verwendet. — β. Fächer des Ovars 1samig: *Cl. ducoides* Engl., mit länglichen am Grunde in geflügelten Blattstiel keilförmig verschmälerten Blättern und grünlichen Blüten, im Departement Junin der peruanischen Provinz Tarma oberhalb Huacapistana um 17—1900 m, als 5 m hoher Strauch; *Cl. trochiformis* Vesque, mit deutlich gestielten, kleineren, verkehrt-eifg., am Grunde keilförmigen Blättern, am Flusse Maya bis Tarapoto in Ost-Peru. — b. Blüten mit 4 Sep. und 6 Pet. Blätter länglich elliptisch, mit geflügeltem Blattstiel: *Cl. popayanensis* Planch. et Triana, Baum in Colombia, bis Popayan, um 1500 m. — c. Blüten mit 5 Pet. — α. Blätter gestielt, Blattstiel nicht geflügelt. — I. Blattspreite länglich-lanzettlich, an beiden Enden spitz: *Cl. pentarhyncha* Planch. et Triana in Colombia, in der Provinz Choco, um 1000 m. — II. Blattspreite oben abgerundet, unten spitz. — 1. Blattspreite bis über 1 dm lang: *Cl. cassinoides* Planch. et Triana, in Peru. — 2. Blattspreite kaum 7 cm lang: *Cl. sphaerocarpa* Planch. et Triana, in Peru. — β. Blätter sitzend oder mit kurzem, geflügeltem Blattstiel. — I. Blätter oben spitz. — 1. Blätter verkehrt-eifg.: *Cl. latipes* Planch. et Triana, in Colombia, bis Choco. — 2. Blätter lanzettlich: *Cl. carinata* Engl., bis 8 m hoher Strauch mit 1,5 cm langen Blättern und grünlichen Blüten, in Peru, in den Bergen von Moyobamba (Departement Loreto) im Savannengehölz von 1000—1100 m. — II. Blätter oben abgerundet, unten spitz. — 1. Infloreszenz rispig. — \* Spreite über 2 cm lang und 1 cm breit: *Cl. thurifera* Planch. et Triana in Peru bei Incutunam, liefert Weihrauch, daher Arbol del Incienso. — \*\* Spreite etwa 1,5—1,8 cm lang: *Cl. multiflora* H. B. Kunth in den colombianischen Anden von Quindiu, wird auch von Bolivia angegeben (Miguel Bang, Pl. boliv. n. 1975); *Cl. pseudohavetia* Planch. et Triana, in Peru. — \*\*\* Spreite etwa 1,2 cm lang und 8—10 mm breit: *Cl. pseudo-mangle* Planch. et Triana, im östlichen Peru bei Tarapoto; *Cl. flaviflora* Engl., bis 4 m hoher Strauch in trockenem Buschgehölz zwischen dem Tambo Azalaya und dem Tambo Ichubamba um 1500—1800 m. — 2. Infloreszenz zusammengedrängt, scheinköpfig: *Cl. Weberbaueri* Engl., Strauch mit länglich verkehrt-eifg., bis 1,8 cm langen Blättern, fleischfarbenen Kelch und schmutzig weißen Pet., im peruanischen Departement Junin, Provinz Tarma, oberhalb Huacapistana, um 1900—2000 m; *Cl. venosa* Jacq. (= *Cl. mangle* L. C. Rich.), bis 2,5 m hoher Strauch mit breit verkehrt-eifg. Blättern an hängenden Zweigen, aber auch bis 8 m hoher Baum, gesellig in Buschgehölzen auf Guadeloupe, um 1100 m (Paletuvier montagne) und Martinique (Aralie); hiermit verwandt *Cl. Clarendonensis* N. L. Britton auf Jamaica; *Cl. Krugiana* Urb. mit größeren Blättern als vorige und mit stärker hervortretenden Nerven, 3 m hoher Strauch und 15 m hoher Baum in Bergwäldern Portoricos (Cupcilla). — B. Infloreszenz nur 1—3blütig, selten 5blütig. — a. Blätter deutlich gestielt, elliptisch, bis 10 cm lang, 4 cm breit: *Cl. volubilis* H. B. Kunth in Colombia, Quindiu. — b. Blätter sitzend oder fast sitzend mit breit geflügeltem Blattstiel. — α. Blätter weniger als doppelt so lang, wie breit. — I. Seitenerven der bis 15 cm langen

Blätter beiderseits hervortretend, Zweige 4kantig-geflügelt: *Cl. alata* Planch. et Triana, hoher Baum in Colombia, Quetame. — II. Seitennerven der Blätter nur unterseits hervortretend. — 1. Zweige 4kantig-zusammengedrückt, dicht lederig. Spreiten bis 10 cm lang: *Cl. Pavonii* Planch. et Triana, in Peru, bis 4 m hoher Strauch, auch hoher Baum, mit 3—4 cm langen, eifg. Früchten, in Peru auf den Bergen westlich von Huacapistana (Departement Junin, Provinz Tarma) um 3000—3100 m (Weberbauer). — 2. Zweige 4kantig. Blätter bis 6 cm lang: *Cl. cajamarcensis* Engl., 3—5 m hoher Strauch, in Peru auf den Bergen westlich von Huambos (Departement Cajamarca, Provinz Choco), in hartlaubigem Buschgehölz um 3000 m (Weberbauer) und bei Chugur, nordwestlich von Hualgayoc, um 2700—2900 m. —  $\beta$ . Blätter doppelt oder etwas mehr als doppelt so lang wie breit: *Cl. elliptica* H. B. Kunth, bei Loxa in Peru; *Cl. peruviana* Szysz., mit sehr kurzen Internodien zwischen den sitzenden Blättern, um Cutero in Peru. — In diese Sektion gehört auch *Cl. Salvini* Donn. Smith in Guatemala, am Vulkan de Fuego um 2300—2600 m.

B. Filamente sehr kurz, stielrundlich, mit sitzenden Antheren.

Sekt. VI. *Brachystemon* Engl. in Fl. bras. l. c. 412: 2 Arten in Nordbrasilien: *Cl. penduliflora* Engl. bei Panuré und *Cl. spatulifolia* Engl., ebenda (Prov. do Alto Amazonas).

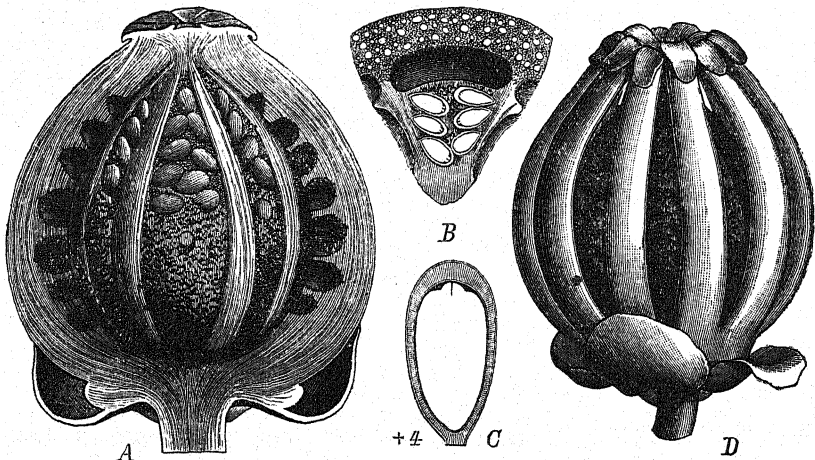


Fig. 85. *Clusia rosea* L. Frucht. A Dieselbe im Längsschnitt, nat. Gr. B Querschnitt eines Faches. C Längsschnitt durch den Samen und E., verg. D Aufspringende Frucht, nat. Gr. (Original.)

Sekt. VII. *Androstylium* Miqu. (als Gattung). Blütenachse der ♂ Blüte sehr gestreckt, unten kegelförmig, in der Mitte säulenförmig, oberwärts konvex, am Grunde und in der Mitte Staminod., oberwärts  $\infty$  fruchtbare Stam. tragend. Stam. klein, sitzend, dicht gedrängt, mit linealischen, seitlich aufspringenden Thecis. Staminod. der ♀ Blüten in einen das Ovar umgebenden Ring vereinigt. — 3 Arten in der Hylaea und den östlichen Anden: *Cl. Fockeana* Miqu. in Guiana; *Cl. pulcherrima* Engl. im östlichen Ecuador unterhalb Baños; *Cl. pallida* Engl. im östlichen Peru bei Tarapoto.

Sekt. VIII. *Phloianthera* Planch. et Triana. Achse der ♂ Blüten  $\pm$  konvex, bisweilen zylindrisch oder kugelig. Stam. sehr  $\infty$  und sehr klein, zu einem Synandrium vereint, welches eine verhältnismäßig dünne, die Blütenachse gewissermaßen berindende Schicht bildet. Thecae der Antheren 2fächerig, mit 2 Poren sich öffnend. ♀ Blüten mit  $\infty$  Staminodien, welche zu einem das Ovar einschließenden, mit Antheren versehenen oder derselben entbehrenden Ring vereinigt sind. — Hierher etwa 11 Arten Brasiliens, außerdem einige von Guiana und Westindien. Eine der schönsten ist *Cl. arrudea* Planch. et Triana, in Süd-Brasilien (Rio de Janeiro, Minas Geraes), mit hellrosafarbenen Blüten (Fig. 84 F, G). Sehr verbreitet in Bergwäldern Brasiliens ist *Cl. lanceolata* Camb. (Fig. 84 H). Bemerkenswert sind ferner *Cl. Hilariana* Schlecht. in Bahia, *Cl. leprantha* Mart. in Para, nahe verwandt mit *Cl. purpurea* (Splitz.) Engl. in Guiana bis Paramaribo. Auch gehören hierher: *Cl. tarmensis* Engl. mit länglichen, 2 cm langen und 1 cm breiten Blättern in der peruanischen Provinz Tarma bis 1000 m und *Cl. lorentensis* Engl. mit eben so großen, aber länger gestielten Blättern in der peruanischen Provinz Loreto.

Sekt. IX. *Cochlanthera* Choisy (als Gatt.). ♂ Blüten mit 15—21 Filamenten mit gekrümmten, stumpfen Antheren und nur 4—5 in einen polsterförmigen Zentralkörper verwachsenen Stam. — 1 Art: *Cl. cochlanthera* (Vesque in Epharm. III t. 67), in Venezuela, in der Provinz Carabobo, Puerto Cabello.

Sekt. X. *Oxystemon* Planch. et Triana (als Gatt.). Konnektiv der Antheren in den ♂ Blüten zugespitzt, ∞ Staminodien in der Mitte der Blüten vereint. — 1 Art in Neugranada (Columbia), *Cl. nervosa* (Planch. et Triana) Engl.

Sekt. XI. *Eucclusia* Planch. et Triana (*Chlamydoclusia* Engl.). Die Filamente der ∞, mit spitzem Konnektiv versehenen Stam. in einen Ring oder Becher vereinigt und die ∞ Staminod. zu einem kugeligen, harzreichen Körper in der Mitte der Blüten verschmolzen. Hierher gehören die prächtigsten Arten des Amazonenstromgebietes (6) und Westindiens, von denen einzelne Blüten mit 1 dm Durchmesser und 7—9 Pet. besitzen, z. B. *Cl. grandiflora* Splitgerber, in Guiana; *Cl. insignis* Mart., in Brasilien, Provinz Rio Negro (Fig. 84 K). Kleinere Blüten mit 5 Pet. hat *Cl. nemorosa* G. F. W. Mey. in Guiana, Para und Pernambuco (Fig. 84 L). Es seien ferner genannt: *Cl. rosea* L., bis 20 m hoher Baum, auf den Bahama-Inseln, in Venezuela (Cupay), Panama (Cope grande), auf den großen und kleinen Antillen, daselbst Figuier maudit genannt, weil sie mit ihren zahlreichen verzweigten Luftwurzeln ähnlich wie viele Feigenarten starke Baumstämme umklammert und schließlich deren Tod herbeiführt (Fig. 85); *Cl. minor* L. (einschließlich *Cl. cartilaginosa* Vesque), auf den Antillen (Cupeillo, Capey), in Zentralamerika, Panama (Cope Chico), Columbia und Venezuela (Cupay), alle vorzugsweise in Urwäldern und an Flußufern (Fig. 84 J). Wahrscheinlich gehören in diese Sektion auch *C. Picardae* Urb. und *Cl. Plumierii* Planch. et Triana, welche beide auf S. Domingo vorkommen. Mit *Cl. minor* ist nahe verwandt die durch kleinere Früchte und aufsteigende Samen ausgezeichnete *Cl. parvicapsula* Vesque, welche von Peru und Columbia über Guatemala (300 m) bis Zacuapan und Cordoba in Mexiko verbreitet ist.

Untergatt. II. *Pachystemon* Engl. in Fl. bras. l. c. 403. Achse der ♂ Blüten gar nicht oder schwach konvex. Stam. groß, oberwärts keulig verdickt, frei oder vereinigt.

A. Stam. frei.

Sekt. XII. *Pseudo-Quapoya* Engl. in E. P. l. c. 225. Antheren an der Spitze der Filamente mit quer länglichen Thecis, welche sich durch Poren am Scheitel öffnen. — Hierher 3 Arten in Guiana, am verbreitetsten *Cl. pana-panare* (Aubl. Choisy; *Cl. colorans* (Klotzsch) Engl. und *Cl. microphylla* (Klotzsch) Engl. in Britisch-Guiana.

Sekt. XIII. *Cordylandra* Planch. et Triana l. c. 321. Antheren etwas unter der Spitze der Filamente, mit länglichen Thecis, welche sich durch eine Längsspalte öffnen. — 4 Arten in Brasilien, *Cl. renggerioides* Planch. et Triana, in den „Catingas“ des Amazonenstromgebietes; *Cl. polysepala* Engl., ebenda; *Cl. fluminensis* Planch. et Triana, an sandigen Ufern bei Rio de Janeiro; *Cl. organensis* Planch. et Triana, auf der Sierra dos Orgaos (Fig. 84 M).

B. Stam. in ein oft harzreiches Synandrium vereint.

a. Thecae der Antheren mit einer Längsspalte aufspringend.

Sekt. XIV. *Retinostemon* Planch. et Triana. l. c. 320. Synandrium an der Oberfläche gelappt oder ungeteilt. Staminod. der ♀ Blüten zu einem Becher ohne Antheren vereint. — Mehrere Arten im nördlichen Brasilien und den tropischen Anden, welche von Planchon und Triana nach der Beschaffenheit des Synandriums und der Zahl der Reihen von Stam. in engere Gruppen (*Merostylon*, *Sorandron*, *Gymnacron*, *Pentacron*, *Triplandron* Pl. et Tr.) vereinigt werden. Aus dem Amazonasgebiet von Nordbrasilien sei genannt: *Cl. candelabrum* Planch. et Triana (einschließlich *Cl. grandifolia* Engl.), mit großen, länglich-verkehrt-eif. Blättern, bei Panurá am Rio Uaupés. Im subandinen Peru kommen vor: *Cl. Spruceana* Planch. et Triana, bis 10 m hoher Strauch mit länglich-verkehrt-eif., am Grunde keilförmigen Blättern und weißen Blüten, bei Tarapoto und in Savannengehölzen südlich von Moyobamba (Departement Loreto) um 900 m; *Cl. decussata* Ruiz et Pav., erstere mit länglich-verkehrt-eif., letztere mit verkehrt-eif., spitzen Blättern, 3 m hoher Strauch mit rosafarbenen Blüten, in der Buschsteppe bei Monson im Departement Huanuco, von 900—1000 m; der letzteren sehr ähnlich, aber epiphytisch mit umklammernden Haftwurzeln, größeren, am Grunde weniger keilförmig verschmälerten Blättern und viel mehr Staminod. im Zentrum der Synandrien ist *Cl. riogensis* Engl. im Hochwald westlich von Rioja (Departement Loreto), 1000—1100 m. In Columbia finden sich *Cl. articulata* Vesque, ein bis 8 m hoher Baum mit dicken, rhombischen, verkehrt-eif. Blättern, in der Provinz Antioquia; *Cl. laurifolia* Planch. et Triana und *Cl. loranthacea* Planch. et Triana, mit spitzen Blättern, beide in der Provinz Choco. Aus Costa Rica wurde beschrieben *C. witana* Pittier, mit verkehrt-eif., 10—14 cm langen und 5—6,5 cm breiten Blättern und mit 3 cm langen, eif., 8—9 fächerigen Früchten.

b. Antheren mit mehreren, strahlig angeordneten, aber an der Peripherie zusammenhängenden, kegelförmigen Fächern.

Sekt. XV. *Polythecandra* (Planch. et Triana l. c. 319, XIII. [1860], XIV. [1860] 228 Engl. in Fl. bras. l. c. 430 als Gatt. — 3 Arten in Guiana und Nordbrasilien: *Cl. Planchoniana* Engl. (Fig. 84 N) am Rio Negro; *Cl. Jenmani* Engl. in Brit. Guiana.

c. Thecae der Antheren ineinander übergehend, mit einem kreisförmigen Spalt sich öffnend, in der Mitte mit einer Kolumella.

Sekt. XVI. *Omphalanthera* Planch. et Triana l. c. XIII. (1860) 319. — *Cl. columnaris* Engl., in Felspalten in Alto Amazonas (Fig. 84 O), und *Cl. eugenoides* Planch. et Lind., in Columbien (Fig. 84 P).

d. Thecae der Antheren zusammenfließend, unregelmäßig sich öffnend, ohne Kolumella in der Mitte.

Sekt. XVII. *Gomphanthera* Planch. et Triana l. c. 319. — *Cl. Gardneri* Planch. et Triana, in der brasilianischen Provinz Goyaz.

Mehrere Arten sind noch von unsicherer Stellung, da entweder nur männliche oder nur weibliche Pflanzen gefunden wurden, so *Cl. stenocarpa* Urb. von Jamaika, *Cl. Picardae* Urb. von St. Domingo (Haiti).

J. Vesque hat in seiner monographischen Bearbeitung der Gattung *Clusia* denselben Umfang gegeben, wie es in der ersten Aufl. der Pflanzenfamilien geschehen ist, auch größtenteils die bereits von Planchon und Triana geschaffenen Sectionen beibehalten, aber dieselben in etwas anderer Weise verbunden. Er gruppiert (in De Candolle, Mon. Phan. VIII [1893] 28ff.) folgendermaßen:

Untergatt. I. *Thysanoclusia* Vesque.

Sekt. I. *Anandroggyne* Planch. et Triana = Sekt. V der in den Pflanzenfamilien (erste Auflage) gegebenen Einteilung.

Sekt. II. *Criuva* Planch. et Triana (erweitert).

§ 1. *Eucriuva* (Engl.) = Sekt. III l. c.

§ 2. *Criuvopsis* (Planch. et Triana) = Sekt. IV. l. c.

§ 3. *Clusiastrum* (Planch. et Triana) = Sekt. I l. c.

Sekt. IV. *Phloianthera* Planch. et Triana (erweitert).

§ 1. *Phloianthera* Planch. et Triana. Kein Rudiment eines Pistills. Blütenachse konvex oder kegelförmig. Untergatt. III. Sekt. VIII l. c. ausschl. *Cl. arrudea*.

§ 2. *Androstylium* (Miq.). Kein Rudiment eines Pistills. Blütenachse strahlenförmig. Sekt. VII a. a. O.

§ 3. *Arrudeopsis* Vesque. Großes Pistillrudiment, mit strahliger Narbe. — *Cl. arrudea* Planch. et Triana, *A. leprantha* Mart., *Cl. Burchellii* Engl., *Cl. Weddelliana* Planch. et Triana in Brasilien, *Cl. purpurea* Engl. in Guiana = Sekt. VIII l. c. zum Teil.

Sekt. V. *Euchusia* Planch. et Triana = Untergatt. IV. *Euchusia* Sekt. IX—XI l. c.

Untergatt. II. *Cordylocclusia* Vesque = Untergatt. V. *Pachystemon* Engl. z. T. l. c., Untergatt. II in Pflanzenfam., zweite Auflage. Stam. frei oder vereint, die Filamente in ein dickes Konnektiv ausgehend, mit je 2 Theken außen an der Spitze des Konnektivs.

Sekt. VI. *Cordylandra* Planch. et Triana = Sekt. XII und XIII l. c. — 7 Arten in Brasilien und Guiana.

Sekt. VII. *Retinostemon* Planch. et Triana = Sekt. XIV l. c.

Untergatt. III. *Omphalocclusia* Vesque. Stam. in eine solide zentrale Masse vereinigt, mit einfächerigen Antheren und unregelmäßig aufbrechenden Fächern an der Spitze des Konnektivs.

Sekt. VIII. *Gomphanthera* Planch. et Triana (erweitert, einschl. *Omphalanthera*) = Sekt. XVI und XVII l. c., Untergatt. II in Pflanzenfam., zweite Auflage.

Untergatt. IV. *Polythecandra* (Planch. et Triana).

Sekt. IX. *Polythecandra* Planch. et Triana (als Gatt.) = Sekt. XV l. c. Untergatt. II in Pflanzenfam., zweite Auflage.

Es entspricht somit Untergatt. I *Thysanocclusia* Vesque den früher unterschiedenen Untergattungen I—IV, doch werden auch noch *Cochlanthera* Choisy und *Oxystemon* Planch. et Triana, welche Vesque als selbständige Gattungen bestehen läßt, von mir mit zu dieser ersten Untergattung hinzugerechnet. Die Untergatt. II, *Pachystemon* Engl. hingegen umfaßt die Untergattungen II bis IV von Vesque.

Nutzpflanzen. Die Arten von *Cl.* enthalten ganz besonders reichlich bitteres Gummiharz in ihren Harzgängen, welches aus der Rinde und auch bei vielen Arten (Sekt. III, IV, V) reichlich aus den Blüten hervorquellend gewonnen wird. Das Harz dient im tropischen Amerika einerseits arzneilich, teils als drastisches Abführmittel, teils als Bestandteil zu Wunden heilenden Salben, andererseits in technischer Beziehung zur Bereitung von Pech und Teer, welcher namentlich beim Schiffsbau Verwendung findet; einige Arten liefern auch Wehrauch. Ferner werden wohlriechende Essenzen aus der Rinde bereitet, wie andererseits die Blätter zu Bädern und Waschungen dienen. Diese ausgedehnte Verwendung findet namentlich bei *Cl. rosea* L. und *Cl. minor* L. in Westindien statt, doch ist ziemlich sicher anzunehmen, daß die nahe verwandten übrigen Arten der Sekt. XI sich ebenso verwenden lassen. So wird auch das aus den Blüten von *Cl. insignis* Mart. abgeschiedene Harz zur Bereitung einer Wundsalbe gebraucht. Von der westindischen *Cl. flava* L. (Monkey-Apple, Affenapfel, Fat pork, Fettschwein) stammt das Hog-Gummi oder Schweinsgummi, ein Wundmittel, das seinen wunderlichen Namen deshalb erhalten hat, weil verwundete Schweine sich so lange am Stamme der Pflanze reiben sollen, bis das Harz aus der Rinde austritt. *Cl. pana-panari* (Aubl.) Choisy liefert ein dem Gummigutt ähnliches Harz.

22. *Clusiella* Planch. et Triana in Ann. sc. nat. 4. sér. XIV (1860) 253. Nur die ♀ Blüten bekannt. Sep. 5, dachziegelig. Pet. 5, ziemlich groß, schief, gedreht. Staminod. zu einem Becher vereinigt, die am Rand stehenden mit Antheren ähnlichen Gebilden, welche Harz enthalten. Ovar wie bei voriger Gattung. — Kletternder Strauch mit lang zugespitzten, netzaderigen Blättern. Blüten klein, einzeln, am Ende kurzer, mit 2–4 Hochblattpaaren versehener, achselständiger und endständiger Blütenstände.

Nur 1 Art, *Cl. elegans* Planch. et Triana, in Kolumbien (Neugranada) (Fig. 84Q).

23. *Astrotheca* Miers ex Planch. et Triana in Ann. sc. nat. 4. sér. XIV. (1860) 254; Vesque, Epharmosis III. (1892) t. 80, 81 (*Asthotheca* Benth. et Hook. f. Gen. I. [1862] 170 unter *Clusia*). — Von der Tracht einer strauchigen, kleinblütigen *Clusia* mit kurzgestielten, länglichen, an beiden Enden spitzen Blättern. Pet. 5, gedreht. Die zahlreichen Stam. mit sehr kurzen Filamenten und breiteren Antheren stehen auf einem langgestielten, konkaven Rezeptakulum, das am Scheitel von zahlreichen Drüsen und unterhalb des Andrözeums von einem harzreichen Ring umgeben ist, der aus zahlreichen, schief aufsteigenden, untereinander vereinigten Staminod. gebildet ist.

1 Art, *A. cuspidata* Vesque, in der brasilianischen Provinz do Alto Amazonas. Unsicher ist die Zugehörigkeit zu dieser Gattung von *A. sulphurea* (Poepp.) Vesque bei Cuchero im subandinen Peru.

24. *Quapoia* Aubl. Hist. pl. Gui. franc. II. (1775) 897 (*Xanthe* Schreb. Gen. II. [1791] 740 z. T.; *Rengija* Pöpp. et Endl., Nov. Gen. ac Sp. III. [1842] 12, t. 210; Vesque, Epharmosis III. [1892] I. 68, 69). Sep. zahlreich. Pet. 5. Stam. 5 oder 10, am Grunde vereinigt, die Anthere breit keilförmig, horizontal liegend, eine Scheibe bildend. ♀ Blüte mit 5 flachen Staminodien. Ovar mit je 2 übereinanderliegenden Samenanlagen in jedem Fach. — Bäume und Sträucher, mit lanzettlichen Blättern und kleinen Blüten in zusammengesetzten Blütenständen.

Nur 3 Arten in Guiana und Peru; *Q. scandens* Aubl., mit verkehrt-eifg.-lanzettlichen Blättern, welche nur kurz zugespitzt sind, häufig in Guiana. Lang zugespitzte Blätter haben *Q. acuminata* (Planch. et Triana) in Brit. Guiana (Roraima) und *Q. peruviana* (Poepp. et Endl.) in Peru.

25. *Oedematopus* Planch. et Triana in Ann. sc. nat. 4. sér. XIV. (1860) 246; Vesque Epharmosis III. (1892), t. 74–76. Sep. 4, gekreuzt. Pet. auch 4, vor den Sep., etwas länger als diese. Stam. 8–12 in 2–3 Zyklen, bei einer Art auch mehr, die Filamente

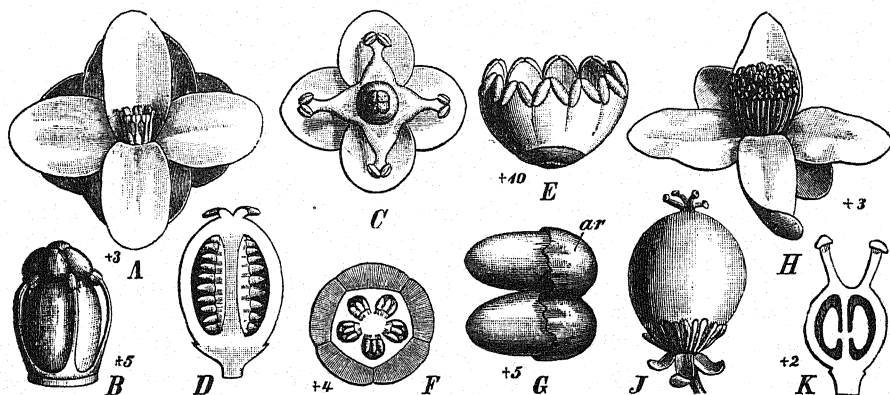


Fig. 86. A, B *Oedematopus octandrus* (Pöpp. et Endl.) Planch. et Triana. A ♂ Blüte. B Gynäzeum der ♀ Blüte mit Staminodien. — C, D *Havettiospis Martii* Pl. et Tr. C ♂ Blüte. D Längsschnitt durch das Gynäzeum. — E–G *Renggeria comans* (Mart.) Meisn. E Andrözeum der ♂ Blüte. F Querschnitt durch das Ovar und 5 dasselbe umgebende Staminodien. G Samen mit Arillus. — H–K *Tocomita brasiliensis* (Mart.) Walp. H ♂ Blüte. J ♀ Blüte mit Frucht. K Gynäzeum im Längsschnitt.

am Grunde verdickt und zusammenhängend, die Antheren keilförmig oder länglich abgestutzt. Die ♀ Blüten mit 4 oder 8 Staminod. Ovar 4fächerig, mit mehreren nach unten gerichteten Samenanlagen in jedem Fach. Narben breit. — Sträucher und Bäume mit langen, hängenden Zweigen und ziemlich kleinen, lederartigen, verkehrt-eifg. Blättern. Blüten klein in zusammengesetzten Blütenständen.

6 Arten im Gebiet des Amazonenstroms und im subandinen Peru. — A. 4 Pet. — Aa. ♂ Blüten mit 8 Stam.: *O. octandrus* Planch. et Triana (Fig. 86 A, B), in der brasilianischen Provinz Ama-

zonas bei Panure und bei Cuchero im subandinen Peru. *O. obovatus* Planch. et Triana, von voriger durch breitere und nicht keilförmige Blätter unterschieden, in Amazonas mit ihr zusammen vorkommend. — **Ab.** ♂ Blüten mit 12 Stam.: *O. dodecandrus* Planch. et Triana, mit breiten, verkehrt-eif. Blättern, in der brasilianischen Provinz Bahia. — **Ac.** ♂ Blüten mit 17–20 Stam., mit ziemlich großen (7,5–12,5 × 2,5–5 cm), verkehrt-eif. Blättern, in der kolumbianischen Provinz Antioquia bis 2000 m. — **Ad.** Nur ♀ Blüten mit 4 Staminod. sind bekannt von *O. Weberbaueri* Engl. einem Strauch, dessen verkehrt-eif. Blätter am Grunde stark keilförmig sind, in Buschgehölzen bei Moyobamba im Dep. Loreto um 800–900 m. — **B.** 6 Pet.: *O. congestiflorus* Engl., Strauch nur weiblich bekannt, mit 11–12 Staminod. um das Pistill und mit kurz gestielten, länglich verkehrt-eif., 4–7 cm langen Blättern, bei Sandia in Peru, um 2300–2400 m.

**26. Havetiopsis** Planch. et Triana in Ann. sc. nat. 4. sér. XVI (1860) 246. Sep. und Pet. wie bei voriger Gattung, nur die inneren Pet. kapuzenförmig. Stam. 4 vor den Sep. und Pet. mit keilförmigen Filamenten und sehr dickem Konnektiv. Ovar im wesentlichen wie bei voriger Gattung, aber die Narbe klein. Frucht wie bei voriger Gattung. — Bäume mit meist verkehrt-eif., in den Stiel keilförmig verschmälerten, seltener lanzettlichen Blättern und endständigen, aus 2–3 blütigen Trugdolden zusammengesetzten Blütenständen.

5 Arten im Gebiete des Amazonenstromes verteilen sich auf 3 Sektionen:

Sekt. I. *Euhavetiopsis* Planch. et Triana l. c. 246. Samenanlagen in den Fächern zahlreich, horizontal. Antheren seitlich, fast nach innen sich öffnend: *H. Martii* Planch. et Triana (Fig. 86 C, D), in der nordbrasilianischen Provinz Rio Negro; *H. flexilis* Spruce, wie vorige.

Sekt. II. *Havetiella* Planch. et Triana l. c. 247. Samenanlagen zahlreich, aufsteigend: *H. hippocrateoides* (Planch. et Triana) Vesque, im subandinen Peru.

Sekt. III. *Oligospora* Planch. et Triana l. c. 248. Samenanlagen in den Fächern 2–4, von Grund aus aufsteigend: *H. caryophylloides* (Planch. et Triana) Vesque, in der kolumbianischen Provinz Antioquia um 900 m — Wohin *H. glauca* Rusby von Bolivia gehört, ist aus der Beschreibung nicht zu ermitteln.

**27. Havetia** Humb., Bonpl. et Kunth, Nov. Gen. et spec. V (1821) 203, t. 462; Vesque, Epharmosis III (1892), t. 71, 72. Sep. 4, Pet. 4. ♂ Blüten mit einem dicken, fleischigen, scheibenförmigen, 4lappigen Synandrium, dessen Lappen mit je 3 scheitelständigen Pollenfächern versehen sind, von denen wahrscheinlich je 2 zweien Antheren des äußeren Staubblattkreises, je 1 einer Anthere des inneren Staubblattkreises angehören. Samenanlagen in den Fächern 2, hängend. Tracht wie bei voriger Gattung, aber Blüten noch kleiner und Blätter größer als bei den vorigen, lanzettlich.

1. Art, *H. laurifolia* Humb., Bonpl. et Kunth, bis 10 m hoher Baum mit dichter, großer Krone in parkartigen Beständen auf den Anden von Columbien (Neugranada), von 1500–3000 m.

**28. Pilosperma** Planch. et Triana in Ann. sc. nat. 4. sér. XIV (1860) 243; Vesque Epharmosis III (1892), t. 77. Sep. 4, Pet. 4. ♀ Blüten mit einem becherförmigen, längsgestreiften Diskus (ob aus Staminod. gebildet?), welcher das 5–6fächerige Ovar umgibt. Samenanlagen in jedem Fache 2, hängend, mit dorsaler Rhaphe. Kapsel mit je 2 hängenden Samen in jedem Fach. Samen mit einem gefalteten, kammförmig geschlitzten Arillus. — Baum von der Tracht einer *Clusia*, mit mittelgroßen Blüten in aus Trugdolden zusammengesetzten Rispen.

1 Art, *P. caudatum* Planch. et Triana, in Columbien, Provinz Choco, an Waldbächen.

**29. Renggeria** Meisn. Gen. (1837) 42; Comm. (1837) 31. (*Schweiggeria* Mart. Nov. gen. et spec. III. [1829] 166, t. 297). Blüten meist diöz., selten ♀. Sep. 9, Pet. 5, mit den letzten Sep. abwechselnd. ♂ Blüten mit 10 kurzen, in ein Synandrium vereinigten Stam., deren Theken mit einem kurzen, linealischen Spalt sich öffnen. Zweiter Blüten bisweilen mit 20 vereinigten Stam. ♀ Blüten mit 5–6 dicken, freien Staminod. und einem 5fächerigen Ovar, in dessen Fächern ∞, horizontal abstehende Samenanlagen. Narbe auf sehr kurzem Griffel, dreieckig, zu einem Kegel zusammenneigend. Samen mit einem kurzen, sackförmigen Samenmantel. — Epiphytische Bäume mit dünnen, reich verzweigten Ästen, kleinen, lederartigen, spatelförmigen Blättern und kleinen, weißen Blüten in endständigem, zusammengesetztem Blütenstand.

2 Arten im tropischen Brasilien; *R. comans* (Mart.) Meisn., in den Provinzen Para und do Alto Amazonas, bisweilen mit ihrem Geäst ganze Baumstämme überkleidend (Fig. 86 E–G); *R. littoralis* Pöpp. et Endl. am Gestade des Para in der Nähe der Mündung.

**30. Tovomita** Aubl. Hist. pl. Gui. franc. II. (1775) 956, t. 364 (*Marialva* Vandelli, Fl. lusit. et brasil. spec. [1788] 37; *Tavomyia* Vitm. Summa Pl. VI. [1792] 70; *Marialvaea* Mart., Nov. Gen. et Sp. II, t. 167; *Tovomia* Pers. Synops. II. [1807] 68; *Beauharnaisia* Ruiz et Pav. in Ann. Mus. Paris XI. [1808] 71, t. 9; *Euthales* J. G. Dietr.

Vollst. Lex. Gaertn. Nachtr. III. [1817] 307; *Micranthera* Choisy Mém. Soc. hist. nat. Paris I, 224, t. 11, 12). — Blüten diöz. oder polygamisch. Sep. 2, oder 4 in 2 Kreisen, die äußeren klappig und die inneren vollständig einschließend. Pet. 4—8 dachziegelig, bisweilen je 2 vor einem Sep. ♂ Blüten: Stam. ∞, mit meist linealischen Filamenten und endständigen, kleinen Antheren, deren Thecae mit Längsspalten sich öffnen. ♀ Blüten: Staminod. zahlreich in einigen Kreisen. Ovar 4fächerig, mit 4 in konkave oder polsterförmige Narben endenden Griffeln; jedes Fach mit 1 zentralwinkelständigen, amphitropen Samenanlage. Kapsel 4klappig, mit fleischiger Außenschicht, Mittelsäulchen von den 4 stehenbleibenden Scheidewänden geflügelt. Samen in den Fachwinkeln einzeln, das Fach ausfüllend, 3kantig, mit dünnem, saftigem, von Nerven durchzogenem, äußerem Integument und mit krustigem innerem Integument. E. mit sehr kleinen Keimblättern. — Sträucher und Bäume; Zweige mit wenigen, anfangs dichtstehenden Blattpaaren, dann durch Verlängerung des untersten Internodiums gestreckt. Blätter gestielt, länglich oder länglich-verkehrt-eif. oder lanzettlich, von verschiedenartiger Konsistenz, fiedernervig. Blüten in Trugdolden oder in aus Trugdolden zusammengesetzten Rispen; die ♀ Blüten bisweilen einzeln oder weniger zahlreich.

Wichtigste spezielle Literatur: Planch. et Triana, Mém. Guttif. in Ann. sc. nat. 4. sér. XIV (1860) 267. — Engler, in Mart. Fl. bras. XII (1888) 441. — Vesque, Epharosis III (1892) t. 89—105 und in DC. Mon. Phan. VIII (1893) 187—223.

Etwa 30—40 Arten im tropischen Amerika, namentlich im Gebiete des Amazonenstromes. Sektionen sind nicht zu unterscheiden. Die häufigsten Arten ordnen sich folgendermaßen an: Sekt. I. *Eutovomitae* Engl., Infloreszenzen an jungen Zweigen terminal.

§ *Chusiiifoliae* Vesque in DC. Mon. Phan. VIII. (1893) 193. Seitennerven zahlreich, am Rande wenig oder nicht gekrümmt, durch einen Randnerven verbunden. — A. Sep. 2, Pet. 4. — Aa. Antheren nicht breiter als die lanzettlichen oder fast keulenförmigen oder linealischen Staubfäden: *T. brevistaminea* Engl. in Brit.-Guiana und um Bahia; *T. guyanensis* Aubl. in Guiana. — Ab. Antheren breiter als die fadenförmigen Staubfäden: *T. brasiliensis* (Mart.) Walp., 1,2—3 m hoher Strauch von der Tracht des gewöhnlichen Ligusters, auch als kleiner Strauch sehr verbreitet in der Hylaea, aber auch in Columbien und bei Bahia (Fig. 86 H—K); *T. tenuiflora* Benth., sehr großblättrige Art in Alto Amazonas, *T. Glazioviana* Engl., in der Provinz Rio de Janeiro im Orgelgebirge. — Auch gehört in diese Untergruppe *T. stilosa* Hemsl. von Panama. — B. Sep. 4, Pet. 4. — Ba. Antheren nicht breiter als die lanzettlichen oder linealischen Staubfäden: *T. Eggersii* Vesque, auf Trinidad; *T. umbellata* Benth., mit Trugdolden, welche die länglich verkehrt-eif. Blätter überragen, in Guiana, Venezuela (S. Ayres am Orionoco) und im nördlichen Bolivia; *T. Spruceana* Planch. et Triana, großblättrige Art in der brasilianischen Provinz Rio Negro; *T. Riedeliana* Engl., in Brasilien (wahrscheinlich Provinz Rio Janeiro); *T. Duckei* Huber, im südlichen Guiana; *T. triflora* Hub. in Para. — Bb. Antheren breiter, als die linealischen oder pfriemenförmigen Staubfäden: *T. Weddelliana* Planch. et Triana, mit lanzettlichen, in breit geflügelten Blattstiel verschmälerten Blättern, im nördlichen Bolivia; der vorigen Art ziemlich ähnlich, aber mit 5 Pet. versehen ist *T. longicuneata* Engl., ein 10 m hoher, mit Stelzenwurzeln versehener Baum in lichtem Wald von Manzon im peruanischen Dep. Huanuco, bis 900—1000 m; *T. stigmatisata* Planch. et Triana und *T. turbinata* Planch. et Triana in Columbien; *T. cephalostigma* Vesque und *T. nigrescens* Planch. et Triana, in Guiana; *T. chachapoyasensis* Engl., Strauch mit länglichen, in den Blattstiel keilförmig verschmälerten, 3—4,5 cm langen Blättern im peruvianischen Amazonas, östlich von Chachapoyas im Hartlaubgehölz von 2000—2300 m. Nur mit Früchten bekannt ist: *T. Weberbaueri* Engl., mit etwas größeren, aber gleichgestalteten Blättern, wie vorige Art, am Weg von Sandia nach Chunchusmayo im Gebirge von 1800—2000 m.

§ *Chrysoclamydiifoliae* Vesque l. c. 192. Seitennerven wenig, am Rande des Blattes stark gebogen, sich zu einem Randnerven vereinigend. Folgende Einteilung der Arten ist noch durchaus künstlich. — A. Pet. 4, bisweilen 8. — Aa. Blätter 20—30 cm lang: *T. rubella* Spruce, in der brasilianischen Provinz Rio Negro. — Ab. Blätter 10—20 cm lang oder darüber: *T. Schomburgkii* Planch. et Triana in Brit.-Guiana. — Ac. Blätter 10—20 cm lang und bisweilen 8 Pet.: *T. laurina* Planch. et Triana, in Alto Amazonas. — Ad. Blätter etwa 12 cm lang, ziemlich lang und stumpf zugespitzt: *T. gracilipes* Planch. et Triana, in Rio Negro. — Ae. Blätter elliptisch oder eif., oft mit kurzer Spitze, 12—25 cm lang, Blüten weiß, wohlriechend, Früchte kugelig, bis 3,5 cm im Durchmesser: *T. Plumieri* Griseb. (*T. martinicensis* Vesque), auf Martinique in Bergwäldern, eine ganz ausgezeichnete Art (Paletuvier montagne), auch auf Dominica. — B. Pet. 5—6: *T. leucantha* (Schlecht.) Planch. et Triana, in schattigen, felsigen Wäldern bei Rio de Janeiro, auffallend durch verkehrt-eif., oben stumpfe Blätter und mit kugeligen, 2 cm im Durchmesser haltenden Früchten; *T. obovata* Engl., in Guiana, besitzt Blätter von ähnlicher Gestalt, wie die vorige; aber sie sind viel größer (bis 20 cm lang) und mit viel weniger (7—9), voneinander entfernten Seitennerven versehen. — C. Pet. 6—8: *T. Melnioni* Vesque, mit länglichen, an beiden Enden spitzten, bis 25 cm langen Blättern, in Französ.-Guiana; *T. macrophylla* Walp. einschließlich *T. pirifolia* Planch. et Triana, mit läng-



lichen, bis 40 cm langen Blättern, im Bezirk Rio Negro in Nordbrasilien; *T. bahiensis* Engl., hoher Baum mit breit-lanzettlichen oder länglichen, lederartigen, 15–20 cm langen Blättern, in der brasilianischen Provinz Bahia. — D. Pet. 8–11: *T. Choisyana* Planch. et Triana, ungenügend bekannte Art Guianas, hier nur wegen des Vorkommens von mehr als 8 Pet. angeführt.

Sekt. II. *Dystovomita* Engl., Infloreszenzen an älteren Zweigen. Einzige bekannte Art: *T. Pittieri* Engl., Blätter rundlich verkehrt-eifg., bis 21 cm lang und 18 cm breit; Sep. 2; Ovar 4–5 fächerig; in Costa-Rica, in den Bergen von Tuis, um 1000 m.

31. *Tovomitopsis* Planch. et Triana in Ann. sc. nat. 4. sér. XIV (1860) 261 (*Bertolonia* Spreng. in Neue Entdeck. I. (1821) 110, t. 1, f. 1). Der vorigen Gattung ähnlich; aber 4 Sep., von denen die 2 äußeren kleiner. Pet. 4 vor den Sep., bisweilen 5–6. Stam. ∞. Ovar 4–5 fächerig, mit je 1 umgewendeten, aufsteigenden Samenanlage in jedem Fach. Griffel sehr kurz mit dreieckig-eifg. N. Kapsel wie bei 30; aber die Samen mit fleischigem Samenmantel, welcher zugleich der Mikropyle und dem Nabel anhängend den Samen umschließt, jedoch gegen das Chalazaende hin offen ist. — Tracht wie bei voriger Gattung.

Etwa 8 Arten im tropischen Amerika. — A. Blätter stumpf, 5–12 cm lang: *T. paniculata* (Spreng.) Planch. et Triana, häufiger Strauch oder 5–6 m hoher Baum in der Provinz Rio de Janeiro in Urwäldern; *T. Salvanhae* Engl., mit viel kleineren und schmaleren, lanzettlichen Blättern in der Serra dos Orgaos, Provinz Janeiro. — B. Blätter ± zugespitzt; einige Arten in Costa-Rica (*T. glauca* Oerst., Planch. et Triana, *T. costaricana* Oerst., Planch. et Triana) und *T. nicaraguensis* Oerst., Planch. et Triana, in Nicaragua.

32. *Chrysochlamys* Poepp. in Poepp. et Endl. Nov. gen. ac spec. III (1842) 13, t. 214 (*Commirhoea* Miers in Trans. Linn. Soc. XXI. [1853] 252, t. 26; *Poecilostemon* Planch. et Triana l. c. XIV. [1860] 25 b). Sep. 5, die beiden äußeren kleiner. Pet. 5, dachziegelig. Stam. ∞, entweder alle fruchtbar und frei (Sekt. I *Choristemon*) oder mit ihren Filamenten vereinigt (Sekt. II *Adelphia*) oder nur die äußeren fruchtbar und frei, die inneren steril und zu einem zentralen festen Körper vereinigt (Sekt. III *Heterandra* Planch. et Triana). Antheren klein, eifg., mit 2 Längsspalten nach innen aufspringend. Staminod. der ♀ Blüten entweder alle in einen Ring oder Becher vereinigt, an welchem die verkümmerten Antheren hervortreten, oder die äußeren Antheren tragenden frei und die inneren einen Becher bildend. Ovar fast wie bei der vorigen Gattung, aber 5–6 fächerig. Kapsel kugelig oder birnförmig, beerenartig, 5klappig. Samen ziemlich nahe am Grunde des Faches mit dickem, durchscheinendem Integument und fleischigem, sackartigem, nur an der Rückenseite offenem Samenmantel. E. mit sehr kleinen Kotyledonen. — Tracht wie bei voriger Gattung.

7 Arten in den tropischen Anden von Peru und Columbien, auch 1 Art in Amazonas, 1 in Costa-Rica, 1 in Guatemala.

Sekt. I. *Choristemon* Engl., Stam. der ♂ Blüten alle frei und fertil. Pistillrudiment aus 5 Höckern bestehend: *Ch. myrcioides* Planch. et Triana, um Quindiu in Columbien (Neu-Granada), bis 1000 m; *Ch. psychotriifolia* Hemsl., epiphytisch, in Costa-Rica von 200–1800 m. Pseudohermaphrodite Zwitterblüten besitzt *Ch. guatemaltecana* J. D. Smith bei Pansamalá im Departem. Alta Verapaz, um 1200 m.

Sekt. II. *Adelphia* Planch. et Triana l. c. 257. Stam. der ♂ Blüten alle fertil und miteinander verbunden, in den ♀ Blüten 1 oder 2–5 Kreise Staminod. mit verkümmerten Antheren untereinander zu einem Ring vereinigt. — A. Blütenstiele oberhalb der Vorblätter nicht auffallend verdickt. *Ch. multiflora* Poepp., in Peru; *Ch. dependens* Planch. et Triana, in Peru und Columbien; *Ch. Weberbaueri* Engl., 5 m hoher Strauch mit verkehrt eifg.-lanzettlichen, nach unten keilförmig verschmälerten, bis 20 cm langen und zugespitzten Blättern und 2 Kreisen von Staminod. in den ♀ Blüten, in dem peruanischen Departement Loreto, in den Bergen nördlich von Moyobamba um 1000 m. — B. Blütenstiele unterhalb der Mitte oder um dieselbe mit 2 Vorblättern, oberhalb derselben verdickt: *Ch. Pavonii* Planch. et Triana, in Peru, Provinz Chacapoyas; *Ch. micrantha* Engl., mit länglichen, 10–15 cm langen, nach beiden Enden gleichmäßig verschmälerten Blättern und einem Kreis von Staminod. in den ♀ Blüten, in den peruanischen Hochanden über Lima um 1400 m; *Ch. Ulei* Engl., bis 10 m hoher Strauch mit länglich verkehrt-eiförmig., unten keilförmigen Blättern und kugeligen Früchten, bei Puritisa am Juruá Mirg in Amazonas. Wahrscheinlich gehört zu dieser Sektion auch *Ch. caribaea* Urb. von St. Lucia.

Sekt. III. *Heterandra* Planch. et Triana l. c. 260. Äußere Stam. fertil und frei, innere zu einem festen Körper verwachsen, der kürzer ist, als die Staubfäden: *Ch. membranacea* Planch. et Triana, in Columbien bis Barbacenas, um 200 m und in Santa Marta um 1100 m.

33. *Balboa* Planch. et Triana in Ann. sc. nat. 4. sér. XIV (1860) 252. Sep. 4, gekreuzt. Pet. meist 4. ♂ Blüten mit 6 Stam., deren Filamente weit mit einander verwachsen sind; Antheren kurz, eifg., mit 2 Längsspalten nach innen aufspringend.

Frucht fleischig, 4fächerig, mit 4 scheibenförmigen N. und mit je 1 Samen in jedem Fach. Samen von fleischigem Samenmantel umhüllt. — Tracht wie bei voriger Gattung. Blüten ziemlich klein.

1 Art, *B. membranacea* Planch. et Triana, in den Anden von Kolumbia.

#### Trib. IV. 9. Clusioideae-Garcinieae.

*Garcinieae* Choisy in De Cand. Prodr. I (1824) 560; Engl. in E. P. 1. Aufl. III, 6 (1893) 205. Griffel sehr kurz, aus der Vereinigung von 2 oder mehreren entstanden; N. sitzend, ungeteilt, schildförmig oder gelappt. Frucht eine Beere, selten eine Kapsel. E. ungegliedert oder mit sehr kleinen Kotyledonen. — Bäume und Sträucher mit  $\pm$  netznervigen, selten parallelnervigen Blättern.

34. *Allanblackia* Oliv. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1867) 980; Engl. in Veg. d. Erde, Pflanzenwelt Afr. III, 2. (1921) 508—509; *Stearodendron* Engl. in Pflanzenwelt Ostaf. (1895) 275. Blüten monözisch. Sep. 5, dachziegelig, die äußeren kleiner. Pet. 5, dachziegelig. ♂ Blüten mit dickem Diskus und 5, vor den Pet. stehenden, keulenförmigen Bündeln von sehr zahlreichen Stam., deren Antheren fast sitzend, mit Längsspalten aufspringen und mit einem 5lappigen Rudiment des Ovars. ♀ Blüten mit kurzen Rudimenten der Staubblattbündel und einem kegelförmigen, 1fächerigen Ovar; Plazenten mit zahlreichen, zweireihig stehenden Samenanlagen, wandständig, aber weit nach innen vorspringend und schließlich mit ihren Samen in der Mitte zusammentreffend. Narbe sitzend, schildförmig, 5lappig. Frucht sehr groß, länglich, beerenartig, mit harzreichem Perikarp, fast 5fächerig, in jedem Fach mit 10—24 Samen. Samen groß, tetraedrisch, mit fleischigem, rosafarbenen Arillus von der Chalaza bis zur Mikropyle, mit dünner, krustiger brauner Schale und mit ungliedertem, sehr ölreichen Keimling. — Bäume mit kahlen, lederartigen Blättern. Blüten langgestielt in Trauben oder kurzen, doldenähnlichen Rispen.

5—6 Arten in den Regenwäldern des tropischen West- und Ostafrika. 10—35 m hohe Bäume mit geradem Stamm von hartem, leicht zu Bretttern zu verarbeitendem Holz und rechtwinklig abstehenden Ästen. — Im guinensischen Waldgebiet finden sich: *A. floribunda* Oliv., mit eifg. bis länglichen oder verkehrt eifg.-lanzettlichen Blättern und länglichen, 25 cm langen, 10 cm dicken Früchten, schon als kleiner Baum blühend, im Regenwald von Kamerun (sehr häufig bei Bipindi, yom im Bezirk Ebolowa, nöönde und soppa im Duala, bombolo im Munigebiet, bis Gabun und im Kongobecken bis Katanga, auch wurde eine *Allanblackia* im oberen Regenwald (600—800 m) an der Nordseite des Piks von Sta. Isabel von Mildbraed häufig auftretend gefunden, die sich durch verkehrt-eifg.-lanzettliche Blätter auszeichnet und vielleicht eine neue Art (*A. monticola* Mildbr.) oder Varietät darstellt. Ferner ist aus Gabun eine neue Art, *A. Klaineana* Pierre mit sehr länglichen Früchten bekannt geworden. (Vgl. auch L. Pierre, Sur les genres Allanblackia et Pentadesma in Bull. Soc. Linn. de Paris [1898] p. 19—22.) — An der Elfenbeinküste entdeckte A. Chevalier im Bezirk Attié als häufigen Baum *A. parviflora* A. Chev. (bissatoko Attié, okumasé Fanti usw.); er ist 30—35 m hoch bei einer Stammdicke von 0,5—0,6 m mit kleiner Krone, lanzettlichen, 24—28 cm langen und 5—6 cm breiten Blättern und 6—8 cm langen Blütentrauben; das Ovar enthält in jedem Fach 10—16 Samenanlagen, während sich in den dick zylindrischen, 4—5 dm langen und 12 cm dicken Früchten in jedem Fach 6—12 länglich-eifg., 3—4 cm lange Samen mit weißem Arillus entwickeln. — In Ostafrika findet sich im Gebirgsregenwald Ost-Usambaras sowie Ulugurus von 900—1000 m *A. Stuhlmannii* Engl.; hiermit wahrscheinlich identisch *A. Sacleuxii* Hua von Nguru und Ukami, als hoher Baum (msambo in Usambara, mkani in Uluguru). Seine Früchte sind eifg. und werden in Usambara bis 3 dm lang, bis 1,5 dm dick und enthalten in jedem Fach 20—28 Samen, während Hua von dem in Nguru und Ukami beobachteten Baum angibt, daß die Früchte 1,5—1,8 dm lang und etwa 1 dm dick sind, in jedem Fach 7—12 Samen enthaltend. Es muß weiteren Beobachtungen überlassen bleiben, zu entscheiden, inwieweit diese Zahlenverhältnisse konstant sind, jedenfalls ist die Blattgestalt schon an längeren Zweigen veränderlich. In Südost-Uluguru kommt am Ng'lewenu in einer Höhe von 1500 m *A. ulugurensis* Engl. vor, welche sich von den anderen Arten wesentlich durch dickere, lederartige, länglich verkehrt-eifg., vollkommen abgerundete, stark geaderte Blätter und durch fast sitzende, kleinere Blüten, sowie durch kurz genagelte Synandrien unterscheidet. Der Baum wurde auch im Wotagebirge und im Bezirk Iringa aufgefunden.

Nutzpflanzen. Aus den Samen der *A. Stuhlmannii* wird ein talgartiges Fett dargestellt, welches nach Bagamoyo zum Verkaufe gebracht wird. Die großen Samen wiegen durchschnittlich 9—12 g, und aus den Samen von 4 Früchten können etwa 1—1,5 Kilogramm Fett gewonnen werden. Der Fettgehalt eines vollständigen Samens beträgt etwa 55,5 Prozent. Der Hauptanteil des Fettes ist Oleodistearin; es ist besonders zur Fabrikation von Kerzen und Seife geeignet, wird jetzt aber

noch nicht in dieser Weise verwendet, sondern dient den Eingeborenen Ostafrikas nur als Speisefett. — Das von *A. Sacleuxii* Hua gewonnene Fett (kagné oder kanyé), erhalten durch Auskochen der im Mörser zerstoßenen Samen, wird in Nguru und Ukami in 20×15 cm großen Körben verkauft und vorzugsweise in der Küche, aber auch zur Beleuchtung verwendet; nach Sacleux soll der Geschmack etwas an den des Schweineschmalzes erinnern. — Ausführlichere Angaben über diese Pflanzen finden sich in folgenden Abhandlungen: A. Engler, Über den ostafrikanischen Fettbaum *Stearodendron Stuhlmannii* in Notizblatt des kön. bot. Gart. und Mus. Nr. 2 (Juni 1895); *Stearodendron* oder *Allanblackia Stuhlmannii* Engl.?, in Notizbl. usw. Nr. 5 (August 1896). — E. Heise, Untersuchung des Fettes von *Stearodendron Stuhlmannii*, in Notizbl. Nr. 3 (Novemb. 1895). — H. Hua, Un nouvel arbre à suif du Zaquebar, in Bulletin du Muséum d'histoire naturelle, (1896) Nr. 4, p. 153—157. — Über die chemische Zusammensetzung der Samen vgl. Wehmer, Pflanzenstoffe (1911) 497.

35. *Tsimatima* Jumelle et Perrier de la Bathie, in Ann. sc. nat. 9. sér. XI (1910) 256. Blüten wie bei *Rheedia*; aber stets 5 Pet. oder mehr. Frucht eine Beere mit 2—4, selten 5 Samen. Kleine diöz. Bäume von der Tracht der *Rheedia*.

2 Arten auf Madagaskar. *T. Perrieri* (Planch. et Triana) Jum. et Perr. de la Bathie, bis 15 m hoher Baum mit oft 3—4 dm langen und 11—13 cm breiten oder kleineren Blättern; Blüten mit einem aus 5 Brakteen gebildeten „Calyculus“; Beere kugelig bis eifg., von 4 cm Durchmesser, mit weißer, säuerlicher, eßbarer Pulpa und 2,5 cm großen Samen, im nordwestlichen Madagaskar (Ambongo, Boina), vom Strand bis in das Innere auf Kalk und Urgestein. *T. pedicellata* Jum. et Perr. de la Bathie, bis 2 m hoher Baum mit eifg. 6—7 cm langen Blättern. Blüten (nur  $\delta$  bekannt), mit einem aus 2 Brakteen gebildeten Calyculus; auf Urgestein bei Ankaizina. Beide Arten werden wie andere Guttiferen Madagaskars von den Eingeborenen tsimatimanonta genannt.

36. *Rheedia* L. Spec. pl. ed. 1. (1753) 193 (*Van Rheedia* Plum., *Chloromyron* Pers. Synops. II. [1807] 73, *Lamprophyllum* Miers in Trans. Linn. Soc. XXI. [1853] 249, t. 26). — Blüten polygamisch-diöz. Sep. 2, nur am Grunde vereinigt. Pet. 4, gekreuzt, verkehrt-eifg. oder länglich-verkehrt-eifg., dachziegelig. Stam. in den  $\delta$  Blüten  $\infty$ , unterhalb eines dicken zentralen Diskus eingefügt, frei, linealisch, mit kleinen, fast kugelförmigen Antheren, deren eiförmige Thecae mit einer schiefen Längsspalte sich öffnen. Zwitterblüten mit weniger und häufig dünneren Filamenten und mit einem, dem Diskus eingesenkten, 3- oder durch Abort 2—1 fächerigen Ovar; Samenanlagen einzeln in den Fächern, halbumgewendet, ungefähr in der Mitte inseriert. N. nagelförmig; buchtig oder gelappt, den kurzen Griffel und einen Teil des Ovars verdeckend. Beere mit lederartiger Wandung, innen saftig, mit 3—1 Samen. Samen mit pergamentartiger, von Leitbündeln durchzogener Schale, von einem dicken, fast überall dem Perikarp angewachsenen und von Leitbündeln durchsetzten Arillus eingeschlossen. E. fleischig, harzreich, mit sehr kleinen Kotyledonen. — Bäume mit geraden Zweigen, mit langen Internodien, länglichen, lanzettlichen oder eifg. Blättern. Blüten ziemlich klein, gelblich-grün, gestielt, einzeln oder wenigstens die  $\delta$  in Büscheln, welche ziemlich dicken, axillären Polstern aufsitzen.

Wichtigste spezielle Literatur: Planchon et Triana, Mém. Guttif. in Ann. sc. nat. 4. sér. XIV (1860) 306. — Engler, in Mart. Fl. bras. XII. (1888) 460—465, t. 102—105. — Vesque, Epharomosis II (1889) t. 58—77 und in DC. Mon. Phan. VIII. (1893) 489—519. — Donnell Smith in Bot. Gaz. LV. (1913) 431. — Urban, Symb. antill. I. (1899) 368—370, IV. (1910) 414, V (1908) 435, VIII. (1920) 440; Pittier, in Contrib. U. S. Nat. Herb. Washington XIII (1912) 454. — Vignier et Humbert, Quelques Guttifères malgaches, in Revue générale de bot. XXV (1914) 636—642.

25—30 Arten, meist im tropischen Amerika, nur wenige in Madagaskar.

Sekt. I. *Eurheedia* Planch. et Triana l. c. XIV. (1860) 307. Beere kahl. Blätter groß oder mäßig groß, stumpf oder zugespitzt, aber nicht dornig. — Hierher *R. lateriflora* L., mit breit-eifg. oder elliptischen Blättern, Guadeloupe, Dominica und Martinique (Ciroyer) und Trinidad in Westindien, besonders an der Küste, auch in Venezuela am unteren Orinoco; *R. macrophylla* Planch. et Triana, mit breit lanzettlichen oder länglich-lanzettlichen Blättern, von Guiana (Bakuri, Bacori pari, Bacupari) bis Columbien; *R. intermedia* Pittier, mit kleinen Blättern, in Guatemala, Alta Verapaz, um 300 m; *R. magnifolia* Pittier, 15—20 m hoher Baum mit sehr dicken, ledrigen, unterseits graugrünen, bis 40 cm langen und 10—20 cm breiten, nach beiden Enden verschmalerten Blättern und 6 cm langen, eiförmigen, sehr dickwandigen Früchten, in Costa-Rica, am atlantischen Abhang in den Wäldern des Rio Hendo bis 400 m (Jorco). *R. sessiliflora* Planch. mit eifg., oben spitzen Blättern und sehr kurz gestielten Blüten, auf Jamaika bei 600 m; *R. brasiliensis* (Mart.) Planch. et Triana, bis 6 m hoher Baum mit 8—12 cm langen, an beiden Enden spitzen Blättern im südlichen Brasilien, Provinz Rio de Janeiro (Broco, Poroco) und Bahia, auch in den Cerros de Tobati und am Selado in Paraguay, mit schmalblättriger Varietät auf der Sierra de Amambay in

Paraguay; *R. guacopary* Sp. Moore, mit eigf., sehr spitzen Blättern, in der brasilianischen Provinz Matogrosso; *R. madruno* Planch. et Triana, 6—8 m hoher Baum mit elliptischen länglichen, 6—15 cm langen und 2—5 cm breiten Blättern, in Cauca, Columbien, trägt bis 5 cm dicke, kugelige oder eigf., säuerlich süße, sehr beliebte Früchte. *R. Tonduziana* Engl., mit schmal-länglich-lanzettlichen, etwa 10 cm langen Blättern und 2 cm langen eigf. Früchten, in Costa-Rica bei San Juan an den Ufern des Rio Virilla um 1100 m; *R. Gardneriana* Planch. et Triana, kleiner Baum mit kleineren Blättern und Blüten, als vorige, in Brasilien von Ceara bis San Paulo; *R. Spruceana* Engl., der vorigen ähnlich, aber mit zugespitzten Blättern, bei Tarapoto im östlichen Peru; *R. calyptrata* (Schlcht.) Planch. et Triana, bis 6 m hoher Baum oder Strauch mit eigf., nur 4—6 cm langen, eigf., ziemlich stumpfen Blättern, in Bergwäldern der Serra dos Orgaos in der Provinz Rio de Janeiro; *R. edulis* (Seem.) Planch. et Triana, bis 30 m hoher Baum mit länglichen oder länglich-lanzettlichen Blättern, kurzen Internodien an den blühenden Zweigen und haselnußgroßen Beeren, in Panama und Guatemala, Dep. Santa Rosa, um 800 m, in Costa-Rica in Bergwäldern um 1000 m. Auf Madagaskar finden sich 7 Arten, davon 2 im Nordwesten der Insel, *R. calcicola* Jum. et Perr., 4—5 m hoher Baum mit eigf. Blättern und etwas geschnäbelten Früchten, nur auf Kalk, *R. arenicola* Jum. et Perr., 3—8 m hoher Baum mit kleineren und mehr glänzenden Blättern, als die vorige, auf Sandboden; in den östlichen Bergwäldern Madagaskars kommen nach Viguiet und Humbert 4 Arten vor.

Sekt. II. *Ruscoides* Vesque in DC. Mon. Phan. VIII. (1893) 495. Beere kahl. Blätter klein (nur 1,5—3,5 cm lang), lederartig, an der Spitze dornig. — Einige xerophytische Arten auf Kuba, ausgezeichnet durch sehr stark verdickte Epidermiszellen und durch eingesenkte Spaltöffnungen, deren Schließzellen von den Nebenzellen überwallt sind. *R. ruscifolia* Griseb. mit schmal lanzettlichen, bis 2,5 cm langen Blättern; *R. fruticosa* (Wright) Griseb. mit lineal-lanzettlichen 1,5 cm langen Blättern; *R. Bakeriana* Urb. in der Provinz Santa Clara von Kuba; *R. aristata* Griseb., bis 10 m hoher Baum, mit eigf. oder elliptischen, dornspitzigen Blättern und kugelligen, bis 8 mm dicken Beeren, auf Kuba (Manajú) und auf der Isla de Pinos. Etwas mehr länglich sind die Blätter bei *R. elliptica* Wright von Cuba und bei *R. pendula* Urb., einem kleinen, etwa 3 m hohen Baum mit hängenden Zweigen, auf Jamaika um 1000—1300 m. Dagegen stimmt in der Blattform mehr mit *R. aristata* überein die durch größere Blüten ausgezeichnete *R. portoricensis* Urb., welche in den Küstenwäldern Portoricos als Strauch, in den Bergwäldern als 10—20 m hoher Baum vorkommt (Guayabacoa, Sebucén). Durch lanzettliche, 5—8 cm lange, 1,2—2 cm breite Blätter in 3gliedrigen Quirlen ausgezeichnet ist *R. verticillata* Griseb. auf Haiti oder St. Domingo (Palo de Cruz) und Trinidad.

Sekt. III. *Verticillaria* (Ruiz et Pav. Fl. peruv. et chil. prodr. [1794] 81, t. 15 als Gatt.), Planch. et Triana l. c. XIV. (1860) 325. Beere mit Warzen bedeckt. Blätter ziemlich groß, nicht dornig. Hierher *R. floribunda* (Miq.) Planch. et Triana in Guiana und Nordbrasilien (einschließlich *R. rostrata* Vesque); *R. acuminata* Planch. et Triana in Peru bei Pozuzo und Huancahuas i (Aceyte de Maria).

Nutzpflanzen. Die Früchte, namentlich die wohlschmeckenden der *R. lateriflora*, sowie der *R. floribunda* werden genossen; *R. acuminata* Planch. et Triana liefert einen grünlichen Balsam (Marienbalsam), *R. lateriflora* liefert ein hartes Wachs.

37. *Owataria* Matsumura in Bot. Magaz. Tokyo XIV (1900) 1. Blüten diöz. Sep. 2. Pet. 3 oder 4. ♂ Blüten mit ∞, freien, oberhalb des fleischigen Diskus inserierten Stam., mit linealischen Filamenten und 2fächerigen, der Länge nach aufspringenden Antheren. ♀ Blüten mit kleinen, schuppenförmigen, in einem Kreis um das Ovar stehenden Staminod., ohne Diskus. Ovar 3fächerig, in jedem Fach mit einer vom oberen Ende herabhängenden Samenanlage. Beere 1—3samig, mit bleibender 3lappiger Narbe, deren Lappen zweispaltig und zurückgekrümmt sind. Frucht eine 1—3samige Beere. Kahler Baum mit abwechselnden lederartigen, fiedernervigen Blättern und kleinen in Büscheln stehenden Blüten.

1 Art, *O. formosana* Matsumura, über 3 m hoher Baum am Strande bei Funkang auf Südformosa und auf der Insel Sho-Liukiu.

38. *Garcinia* (L. Gen. ed. 1 [1737] 343) L. Spec. pl. ed. I (1753) 443 (erw. Pierre, einschließlich *Clusianthemum* Vieill. in Bull. Soc. Linn. Normand. IX [1865] 387; *Coddampuli* Adans.; Fam. II. [1763] 445; *Biwaldia* Scop.; Introd. [1777] 232; *Dactyl-anthera* Welw. Apont. phytogeogr. [1859] in Annaes conselh. ultramar. [1858] 560). Blüten ♀ (z. B. *G. Mangostana* L.) oder polygamisch-diöz. Sep. 4, gekreuzt, seltener 5. Pet. 4, mit den Sep. abwechselnd, dachziegelig, seltener 5. Stam. frei oder am Grunde in 1—5 Bündel oder auch in eine ungeteilte oder 4lappige Masse vereinigt; Antheren verschieden; die Thecae mit einem Spalt oder mit Poren sich öffnend oder an der schildförmigen Anthere zusammenfließend und mit einem Ringspalt aufspringend. ♀ Blüten mit 8—∞, freien oder mannigfach vereinigten Staminod. Ovar

2—12fächerig, mit je 1 aufsteigenden Samenanlage. N. breit schildförmig, ungelappt oder 4—5lappig oder 4—5furchig, meist warzig. Beere mit etwas harter Epidermis, nicht selten mit sehr saftreichem und von Ölgängen reichlich durchsetztem Innengewebe, zu innerst mit einem  $\pm$  entwickelten, dünnwandigen, saftreichen, weißlichen, bisweilen sehr wohlgeschmeckenden, pulpösen, den Samen anliegenden, irrtümlich für deren Arillarbildung gehaltenen Gewebe, nicht selten nur mit 1 oder 2 fruchtbaren Fächern. Samen ohne deutliche Schale, länglich oder eigf. — Bäume und Sträucher bisweilen halbstrauchig (z. B. *G. Buchneri* in Sekt. VI), mit lederartigen, seltener dünneren,  $\pm$  lanzettlichen oder länglichen Blättern. Blüten mittelgroß oder klein, die  $\sigma$  oder  $\varphi$  immer in geringerer Zahl, endständig oder achselständig, einzeln oder zu 3 in Trugdöldchen oder in aus Trugdöldchen zusammengesetzten Trauben oder auch zu 3 und mehr in Bündeln.

Wichtigste spezielle Literatur: Wright Icon. I (1840) t. 102—105, 112—116, 120, 121. — Triana et Planch. in Ann. sc. nat. 4. sér. XIV (1860) 324—361; Hook. f. Fl. Brit. Ind. I (1875) 259—270; Oliver Fl. trop. Afr. I (1868) 165—168. — L. Pierre, Fl. forest. Cochinchine IV (1882) t. 54—64, V (1883) t. 65—80, VI (1883) t. 81—92. — On the Flora of Madagascar in Journ. Linn. Soc. XX (1884) 92, XXV (1888) 295. — Vesque, Epharmosis II (1889) 12—22, t. 78—161a und in DC. Mon. Phan. VIII (1893) 251—489. — King, Materials for a Flora of the Malayan Peninsula in Journ. of the Asiat. Soc. of Bengal. LIX, Part. II, 2 (1890) 148—172. — Merrill in Philipp. Journ. of Sc. C. Bot. VII (1912) 307, IX (1914) 378, XI (1916) 20, 93—98. — Elmer in Leaf. Philipp. Bot. IV (1912) 1487, V (1913) 1787—91. — Rendle, Baker f., Wenhan, S. Moore, South Nigerian Pl., London (1913) 8; De Wildem. in Fedde Rep. XIII (1914) 373, 374. — Engler in Pflanzenwelt Ostaf. C (1895) 275, in Pflanzenwelt Afrikas III, 1 (1921) 509—516 in Engl. Bot. Jahrb. XL. (1908) 556—572, XLV. (1917) 389—396. — Pitard in Lecomte, Fl. génér. de l'Indochine I (1910) 295—316. — Ridley in Transact. Linn. Soc. 2. sér. IX (1916) 20.

Etwa 200 Arten aus den Tropenländern der alten Welt, zum größten Teil aus dem tropischen Asien bis zu den Fidschiinseln bekannt; aber sicher noch lange nicht erschöpfend, da neue Forschungsgebiete, wie die Philippinen, Papuasien und auch das tropische Afrika alljährlich neue Arten liefern, die hier auch nur teilweise berücksichtigt werden, zumal, wenn nicht beide Geschlechter vorliegen. Für die Einteilung der Gattung sind von großer Bedeutung die Antheren und die Gruppierung der Stam. der  $\sigma$  Blüten. Auf die Gynäzeen und die Früchte, welche auch bei einzelnen Sektionen charakteristisch ausgebildet sind, kann vorläufig eine vollständige Übersicht über die Gattung nicht gegründet werden, da diese Teile noch zu unvollständig bekannt sind. Die folgende Einteilung basiert auf der ausgezeichneten, monographischen Bearbeitung der Gattung durch Pierre (in Flore forestière de la Cochinchine, Fasc. IV—VI, tab. 54—92), nur habe ich die Zahl der Sektionen etwas verringert und bin der Ansicht, daß dieselbe in Zukunft noch etwas mehr zusammenschmelzen wird. Vesque hat in seiner Abhandlung Epharmosis, sive materiae ad instruendum anatomiam systematicis naturalis, II. Genitalia foliaque Garciniearum et Calophyllearum S. 12—22, tab. 78—161, die anatomischen Verhältnisse namentlich der Blätter beschrieben und dargestellt und ist hierbei zu dem Resultat gekommen, daß nach der Beschaffenheit der Spaltöffnungen die Sektionen von *Garcinia* sich auf 3 Gruppen verteilen. Es besitzen nämlich die Sektionen *Teracentrum* und *Rheediopsis*, welche afrikanisch sind, mit Ausnahme einer Art Spaltöffnungen mit schmaler, von beiden Seiten her überwallter Mündung, die Sektion *Xanthochymus* weit geöffnete Spaltöffnungen mit abgerundeter oder breit elliptischer oder undeutlich quadratischer Mündung, alle übrigen Sektionen elliptische Spaltöffnungen mit schmal lanzettlicher Mündung. Vesque hat auch in seiner Monographie der Guttiferen 3 Untergattungen unterschieden. Seine Untergattung I entspricht der Sekt. V *Xanthochymus*, seine Untergattung II *Rheediopsis* der gleichnamigen Sekt. II und der Sekt. I *Teracentrum*; die Untergattung III *Eugarcinia* Vesque entspricht allen übrigen Sektionen zusammengekommen; Vesque unterscheidet in dieser Untergattung nur 6 Sektionen, *Mangostana*, *Cambogia*, *Oxycarpus*, *Rhinostigma*, *Hebradendron*, *Paragarcinia*. Die letzte Sektion, charakterisiert durch 2 Sep. oder einen verwachsenblättrigen Kelch, umfaßt die 2 auf Madagaskar heimischen, früher zu *Rheedia* gestellten Arten, *G. Pervillei* und *G. Commersonii* (Planch. et Triana), von denen aber erstere jetzt zum Typus der Gattung *Tsimatimia* Jumelle et Perrier de la Bathie geworden ist.

A. Antheren mit kugeligen oder eigf. Thecis, die einander genähert sind und sich durch eine Längsspalte nach innen öffnen.

a. Stam. der  $\sigma$  und  $\varphi$  Blüten frei, in einer Reihe am Grunde der Achse, Sekt. I. *Teracentrum*.

b. Stam. der  $\sigma$  Blüten in Bündeln.

a. 4 Bündel

1. Stam. höchstens bis zur Mitte der Filamente vereinigt . . . Sekt. II. *Rheediopsis*.

2. Stam. bis weit über die Mitte der Filamente vereinigt . . . Sekt. III. *Xanthochymopsis*.

3. Stam. breit verkehrt-eigf. Bündel mit sehr kurzen, freien Enden bildend

Sekt. IV. *Tetraphalangium*.

$\beta$ . 5 Bündel . . . . . Sekt. V. *Xanthochymus*.

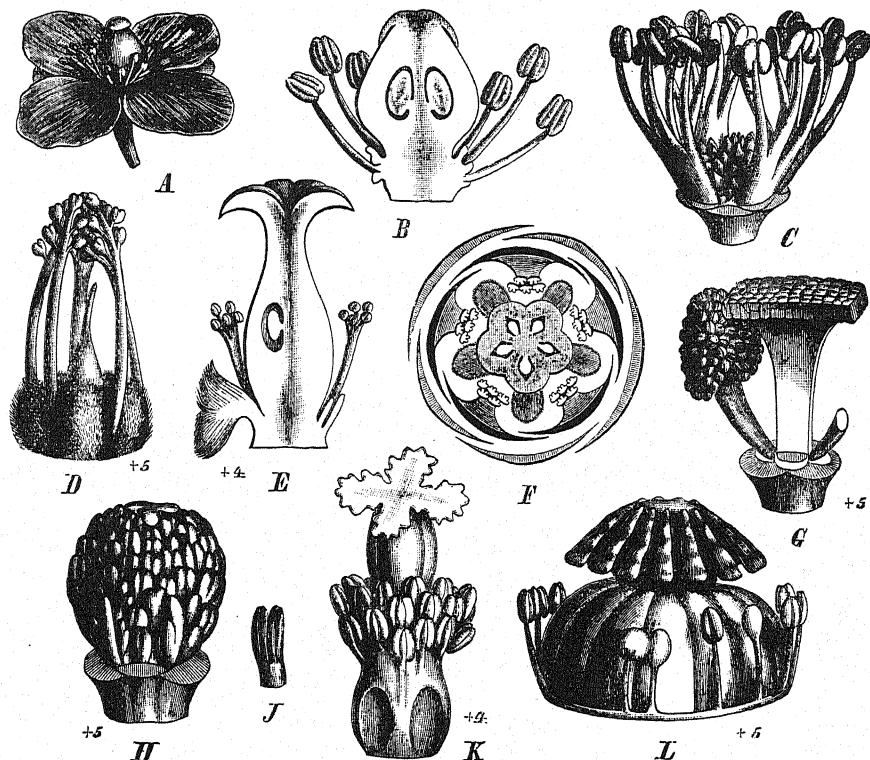


Fig. 87. Andrözeen und Gynäzeen von *Garcinia*. Sekt. I. *Teracentrum* Pierre: A, B *G. Livingstonei* T. Anders. — Sekt. II. *Rheediopsis* Pierre: C *G. polyantha* Oliv. — Sekt. V. *Xanthochymus* Roxb.: D–F *G. Villosiana* Pierre: D Andrözeum der ♀ Blüte und die Diskuslappen. E Längsschnitt durch das Gynäzeum der ♀ Blüte und Bündel von Staminodien. F Diagramm. — Sekt. VI. *Pluristigma* Pierre: G *G. multiflora* Champ. — Sekt. VII. *Cambogia* L.: H, J *G. indica* Choisy. K *G. zeylanica* Roxb. L *G. cambogia* Desrouss. Q. (Alles nach Pierre.)

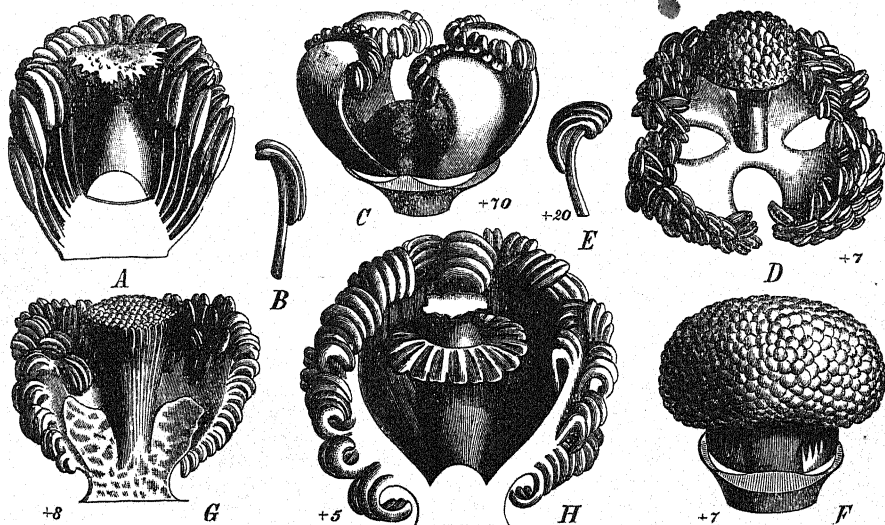


Fig. 88. Andrözeen und Gynäzeen von *Garcinia*. Sekt. X. *Stemmandra* Pierre: A, B *G. Triantii* Pierre von Borneo. — Sekt. XIII. *Tagmanthera* Pierre: C *G. punctata* Oliv. — Sekt. XIV. *Echinostigma* Pierre: D–F *G. Harmandii* Pierre. — Sekt. XV. *Mangostana* Rumph.: G *G. ferrea* Pierre. — Sekt. XVII. *Pellostigma* Planch. et Triana. H *G. anomala* Planch. et Triana. (Nach Pierre.)

- B. Antheren mit länglichen, genäherten, geraden, seitlich sich öffnenden Thecis, Stam. in 4 Bündeln  
Sekt. VI. *Plinthostigma*.
- C. Antheren mit länglichen, genäherten, geraden, durch eine Längsspalte nach innen sich öffnenden Thecis.  
a. Stam. der ♂ Blüte frei an einer flachen oder halbkugeligen oder säulenförmigen Blütenachse.  
Rudiment des Gynäzeums vorhanden oder fehlend . . . . . Sekt. VII. *Cambogia*.  
b. Stam. der ♂ Blüten in 4 kurze, am Grunde zusammenhängende Bündel vereint  
Sekt. VIII. *Anisostigma*.  
c. Stam. in den ♀ Blüten in ein Bündel vereint. ♂ Blüten noch unbekannt Sekt. IX. *Holostigma*.
- D. Antheren mit länglichen, genäherten, am oberen Ende meist stark nach außen gekrümmten, durch eine Längsspalte nach innen sich öffnenden Thecis.  
a. Stam. der ♂ und ♀ Blüten frei, an einem halbkugeligen oder säulenförmigen Achsenfortsatz.  
Ein Rudiment des Gynäzeums vorhanden oder fehlend.  
a. Filamente entwickelt . . . . . Sekt. X. *Stemmandra*.  
β. Anthere sitzend.  
I. Antheren in einigen Reihen . . . . . Sekt. XI. *Simosanthera*  
II. Antheren in einer Reihe. . . . . Sekt. XII. *Collanthera*.  
b. Stam. der ♂ Blüten in 4, am Grunde getrennte Bündel vereint.  
a. Rudiment des Gynäzeums kurz mit konvexem Kopf . . . . . Sekt. XIII. *Tagmanthera*.  
β. Rudiment des Gynäzeums säulenförmig, mit kugeligem, warzigem Kopf  
Sekt. XIV. *Echinostigma*.

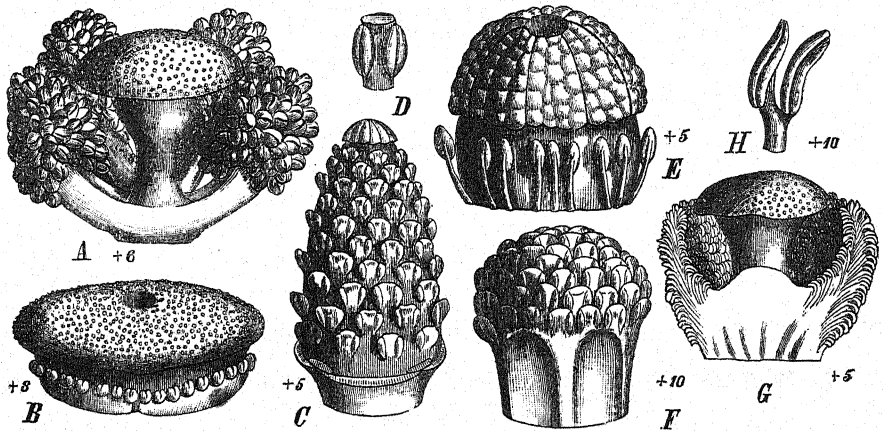


Fig. 89. Andrözeen und Gynäzeen von *Garcinia*. Sekt. XIX. *Discostigma* Hassk.: A *G. fulva* Pierre auf Malakka. B *G. dryobalanoides* Pierre. — Sekt. XXIII. *Conocentrum* Pierre: C–E *G. malaccensis* Hook. f. — Sekt. XXIV *Mungotia* Pierre: F *G. mungotia* Pierre. — Sekt. XXVII. *Depastigma* Pierre: G, H *G. stipulata* F. Anders. (Nach Pierre.)

- c. Stam. in 4 oder 5  $\pm$  zusammenhängende Bündel vereint.  
a. Synandrium 4lappig . . . . . Sekt. XV. *Mangostana*  
β. Synandrium 5lappig . . . . . Sekt. XVI. *Gamodesmis*  
d. Stam. in einen nur wenig gelappten Becher vereinigt . . . . . Sekt. XVII. *Peltostigma*.
- E. Die Antheren mit gesonderten kugeligen oder eigf. Thecis, aber ohne Erweiterung des Konnektivs zwischen den Thecis.  
a. Stam. in 3 Reihen an einer dicken, halbkugeligen Achse sitzend Sekt. XVIII. *Dicrananthera*.  
b. Stam. in 4 Bündeln . . . . . Sekt. XIX. *Discostigma*.
- F. Antheren mit getrennten oder divergierenden länglichen Thecis.  
a. Stam. 4 einzeln . . . . . Sekt. XX. *Tetrachoristemon*.  
b. Stam. zahlreich, einzeln oder in Bündeln.  
a. Thecae durch ein flaches Konnektiv gesondert. 4 Bündel . . . . . Sekt. XXI. *Mucestigma*.  
β. Thecae durch ein dünnes Konnektiv gesondert. Stam. mit sehr kurzen Filamenten an eigf. Achse dicht stehend . . . . . Sekt. XXII. *Comarostigma*.  
γ. Thecae durch ein dickes Konnektiv gesondert.  
1. Stam. mit sitzenden Antheren an kegelförmiger Achse locker stehend  
Sekt. XXIII. *Conocentrum*.  
2. Stam. an kurzer, halbkugeliger Achse dicht stehend . . . . . Sekt. XXIV. *Echinocarpa*.  
δ. Thecae durch ein dickes Konnektiv gesondert. Stam. am Scheitel einer zylindrischen Achse sitzend . . . . . Sekt. XXV. *Mungotia*.



- s. Thecae durch ein dickes Konnektiv gesondert; Stam. eine kugelige Achse bedeckend  
Sekt. XXVI. *Didymadenia*.
- ζ. Thecae fast nur am Grunde oder gar nicht zusammenhängend. Sämtliche Stam. in einem  
kurz 4lappigen Bündel . . . . . Sekt. XXVII. *Depastigma*.
- G. Antheren vom Filament ganz zurückgebogen, durch seitliche Spalten sich öffnend; Konnektiv  
meist breit. Stam. eine unten 4 kantige, oben kugelige Achse bedeckend Sekt. XXVIII. *Rhinostigma*.
- H. Antheren mit dickem Konnektiv, durch welches die 4 Lokuli gesondert werden.  
a. ∞ Stam. auf 4kantiger Achse . . . . . Sekt. XXIX. *Oxycarpus*.  
b. 4 kurze Bündel von 2—3 Stam. . . . . Sekt. XXX. *Tetraclinium*.
- I. Antheren dem Stam. horizontal aufsitzend, mit ringförmiger Spalte sich öffnend, bisweilen  
unterwärts mit 4 getrennten Fächern . . . . . Sekt. XXXI. *Hebradendron*.
- K. Antheren der in Bündeln stehenden Stam. mit horizontalen, vielfächerigen Fächern  
Sekt. XXXII. *Daedalanthera*.
- L. Antheren auf beiden Seiten von 4 breiten keilförmigen Bündeln, den Filamenten meist horizon-  
tal aufliegend, mit eifg. oder länglichen Thecis, deren beide Längsspalten zusammenfließen  
Sekt. XXXIII. *Campylanthera*.

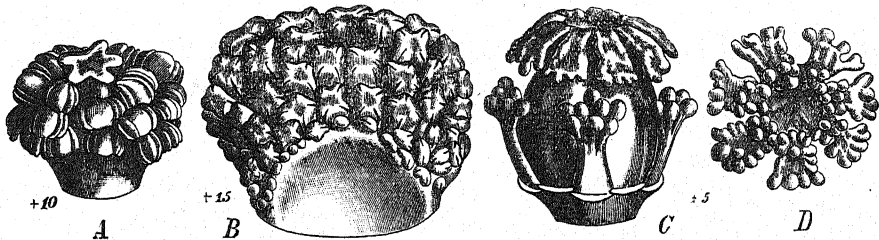


Fig. 90. Andrözeen und Gynäzeen von *Garcinia*. Sekt. XXVIII. *Rhinostigma* Miqu.: A *G. myristicifolia* Pierre. Sekt. XXI. *Oxycarpus* Lour.: B—D *G. delphyana* Pierre. B ♂. C ♀. D N. (Nach Pierre.)

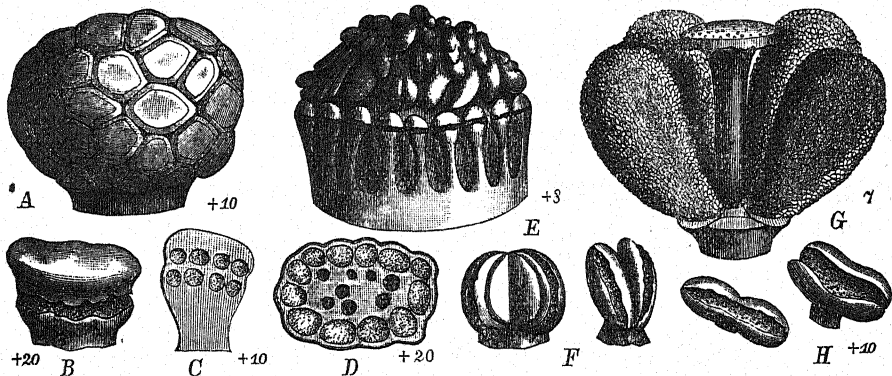


Fig. 91. Andrözeen und Gynäzeen von *Garcinia*. Sekt. XXXI. *Hebradendron* Graham: A—C *G. hanburyi* Hook. f. ♂. A Andrözeum. B Ein Stam. C Eine Anthere im Längsschnitt. D *G. heterandra* Wall., eine Anthere im Querschnitt. E, F *G. hanburyi* Hook. f. ♂. E, F Anthere von vorn und von der Seite. — Sekt. XXXIII. *Campylanthera* Pierre: G, H *G. dives* Pierre. G Andrözeum mit dem rudimentären Gynäzeum. H Antheren. (A, B E—H nach Pierre; C, D nach Vesque.)

Sekt. I. *Teracentrum* Pierre l. c. V, p. I. Blütenhülle meist 4teilig. Pet. 2mal so groß als die Sep. Stam. der ♂ und ♀ Blüten frei am Grunde der fleischigen Achse, mit eifg., einander genäherten, nach innen sich öffnenden Thecis. Ovar 2fächerig. Kleine Bäume oder Sträucher mit länglich-elliptischen, meist nach dem Grunde etwas stärker verschmälerten, lederartigen Blättern; die unterschiedenen Arten sehr ineinander übergehend, so daß einige vielleicht nur den Rang von Varietäten zu beanspruchen haben. Es ist wohl zu beachten, daß nicht selten die Blätter an denselben Zweigen oder an Zweigen desselben Baumes am Grunde spitz oder ganz stumpf sind. — A. Blätter unterseits mit ziemlich hohen, stumpfen Papillen: *G. Livingstonii* T. Anders., bis 12 m hoher, meist an Flußufern vorkommender Baum oder Baumstrauch, gesellig wachsend, im Sansibar- und Mossambik-küstenland, dann weiter westlich bei Kibwezi in Brit. Ostafrika, in Usambara und am Ugallfluß im Seenbezirk Ostafrikas, im nördlichen Nyassaland (mwauungulu, gupenja) und am mittleren Sambesi, im Gasaland (nur 30 m ü. M.), auch am Okawango; die glänzenden, orangeroten, säuerlichen bis 2,5 cm dicken Früchte sind als Obst beliebt (Fig. 87 A, B); *G. pendula* Engl. in West-

usambara ist ausgezeichnet durch langgestielte, 1,5 dm lange Blätter; *G. pallidinervia* Engl., ausgezeichnet durch sehr kurz (2—4 mm) gestielte, am Grunde stumpfe, am Ende kleinspitzige, längliche Blätter mit blassen Rippen und rote, süßsauerliche Früchte, im Kondeland um 600—700 m (ndumbula saja); *G. Bussei* Engl., ausgezeichnet durch unterseits papillöse, rostfarbene, lanzettliche Blätter, ein etwa 6 m hoher Baum mit orangefarbenen Früchten am Rovuma in Baumsteppe. — *B.* Blätter unterseits glatt: *G. Baikseana* Vesque von Sierra Leone bis Togo, sehr veränderlich in Größe und Form der Blätter; *G. angolensis* Vesque in Angola, bis 16 m hoher Baum, in den Bezirken von Ambriz, Libongo und Bumbo, in kleinen Gehölzen mit *Copaifera mopane* und in Nordost-Rhodesia; *G. kilossana* Engl., von allen Arten der Gruppe durch an beiden Enden spitze Blätter unterschieden, im Sachsenwald und bei Kilossa in Usagara. Neuerdings ist *G. Ferrandii* Chiov. aus dem italienischen Somalland bekannt geworden.

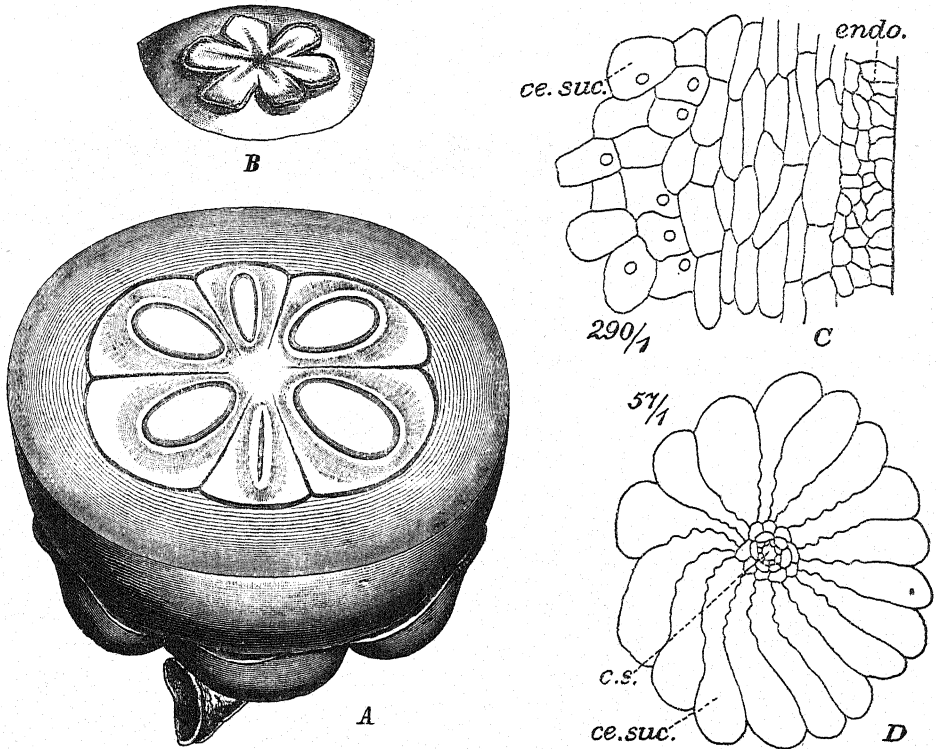


Fig. 92. A, B Frucht von *Garcinia mangostana* L. A Querschnitt durch die Frucht mit 6 Samen, von denen jeder von der, erst bei der Reife entwickelten pulpösen, weißen, wohlgeschmeckenden Schicht des Endokarps (kein Arillus) eingeschlossen ist. B Scheitel der Frucht mit der N. C Querschnitt durch das Endokarp eines jungen Ovars, *ce. suc.* Zellen, welche zu den oft mehrere mm langen, saftreichen Zellen der Pulpa auswachsen, *endo.* Schicht des Endokarps, welche mit dem äußeren Integument des Samens verschmilzt und, mit den Integumenten zusammen vom Kern des Samens sich ablöst. D Querschnitt durch eine schizogene Öllücke (*c. s.*) in der Pulpa, umgeben von den großen, saftreichen Zellen derselben. (C, D nach Sprecher.)

Sekt. II. *Rheediopsis* Pierrel c. V, p. II. Blütenhülle 4teilig. Stam. der ♂ Blüten nur am Grunde in 4 Bündeln vereinigt, an den 4 Ecken der flachen oder pyramidenförmigen Achse mit eig., einander genäherten, nach innen sich öffnenden Thecis. Bündel der Stam. in den ♂ Blüten durch Lappen der Blütenachse getrennt. Ovar 2fächerig, mit sitzender, konvexer 2lappiger N. Mehrere Arten in der guineensischen Waldprovinz, 3 im nördlichen Nyassaland. — A. Stam. der ♂ Blüten höchstens bis zum unteren Drittel verwachsen. — a. Blätter 2—3 mal so lang wie breit, am Grunde stumpf oder abgerundet. — α. Blätter jederseits mit 11—13 stark hervortretenden Nerven: *G. Stolzii* Engl., ein 3 m hoher Strauch mit 2 dm langen, länglichen, lederartigen Blättern, im Kingagebirge des nördlichen Nyassalandes um 900—1000 m, in Waldschluchten. — β. Blätter jederseits mit 10—12 schwächeren Nerven: *G. ubangensis* Engl., mit 3—4 Stam. in jedem Bündel, in der sudanischen Parksteppenprovinz am östlichen Schari im Lande der Snussi; *G. Chevalieri* Engl. mit 8—10 Stam. in jedem Bündel, in Französisch-Guinea. — b. Blätter 3—

4 mal so lang wie breit, am Grunde  $\perp$  spitz: *G. curvinervis* Vesque in Gabun; *G. kingaensis* Engl., ein 12—15 m hoher Baum, im Kingagebirge in Schluchtenwäldern um 2100 m; *G. viridiflava* Engl., mit 6—8 Stam. in einem Bündel, in Kamerun bei Bipindi als Unterholz im lichten Walde; *G. beniensis* Engl., wie vorige; aber mit unterseits matten, mit zahlreichen abstehenden Nerven versehenen Blättern im guineensischen Zentralafrika. — B. Stam. etwa 4 mm lang, in den ♂ Blüten bis zur Mitte oder darüber verwachsen. — a. Blätter deutlich gestielt. — α. Blattspreiten höchstens 2—3 mal so lang wie breit. — I. Blattspreiten am Grunde abgestutzt, bis 2,5 dm lang: *G. mbulwe* Engl., 4 m hoher Strauch in der Kibilaschlucht des Kingagebirges im nördlichen Nyassaland. — II. Blattspreiten am Grunde abgerundet oder fast herzförmig: *G. Pierreana* De Wild., ein hoher Baum im oberen Katanga (mufishu). — III. Blattspreiten am Grunde abgerundet oder spitz; *G. ovalifolia* Oliv., mit 3—4 Stam. in jedem Bündel, im Nigergebiet; *G. arbuscula* Engl., mit 20—30 Stam. in jedem Bündel, in West-Kamerun bei Mfonga im lichten Gebirgswald um 17—1900 m; *G. Pynaertii* De Wild. und *G. Claessensii* De Wild. im Kongobecken. — β. Blattspreiten 3—4 mal so lang wie breit,  $\perp$  länglich-elliptisch. — I. ♂ Blüten kurz gestielt, mit je 3 kurzen Stam. in einem Bündel. 1. Blätter höchstens 4 mal so lang wie breit. — \* ♀ Blüten mit je 3 Stam. in einem Bündel: *G. Kerstingii* Engl. im mittleren Togo in Galeriewäldern. — \*\* ♀ Blüten mit je 1 Staminod. zwischen den Diskuslappen: *G. quadrangula* Engl., in Kamerun bei Bipindi im lichten Wald; *G. tibatenensis* Engl., 2 m hoher Strauch im Ufergebüsch der sumpfigen Niederung am Tibatisee. — 2. Blätter wenigstens 6 mal so lang wie breit, schmal lanzettlich: *G. edeensis* Engl. in Südkamerun und im Kongobecken (Fig. 93J, K). — II. ♂ Blüten an dünnen, langen Stielen, mit 3 langen Stam. in einem Bündel: *G. tenuipes* Engl., in Kamerun bei Bipindi. — III. ♂ Blüten langgestielt, mit 6—7 langen Stam. in einem Bündel: *G. polyantha* Oliv., 6—8 m hoher Baum, von Sierra Leone bis Gabun (Fig. 87 C); *G. albo-rosea* Pierre in Gabun; *G. Sereti* De Wildem., im Kongobecken. — IV. ♂ Blüten mit 10 Stam. in einem Bündel: *G. lualabensis* Engl. im Kongobecken am Sankurufluß; Hochreutiner vergleicht mit dieser Art seine *G. Chevalierana* von Franz. Guinea, die ich nicht gesehen habe. — V. ♂ Blüten mit 20 Stam. in einem Bündel; *G. tschapensis* Engl., 18—22 m hoher Baum im Genderogebirge der sudanischen Parksteppenprovinz um 1420 m. — VI. ♂ Blüten mit 30—40 Stam. in einem Bündel; *G. Danckelmanniana* Engl. in Galeriewäldern mit der vorigen. — b. Blattspreiten sehr kurz gestielt, fast sitzend: *G. Staudtii* Engl. (Fig. 93 A—D), 8—15 m hoher Baum im Regenwald bei Bipindi und Lolodorf in Kamerun.

Sekt. III. *Xanthochymopsis* Engl. in Englers Bot. Jahrb. XL. (1908) 560. Blüten 4teilig, selten 5teilig, die männlichen oft in verzweigten Infloreszenzen mit mehreren gekreuzten Brakteen, die weiblichen meist zu 1 oder 3 am Ende kurzer Zweigchen, 5—7 Stam. in Bündeln zwischen den Lappen eines halbkugeligen, runzeligen Diskus. Ovar 2—4fächerig. — A. Blätter eif., am Grunde abgerundet, höchstens  $1\frac{1}{2}$  mal so lang wie breit: *G. usambarensis* Engl. im Regenwald von Ostusambara um 900 m; mit dieser Art scheint nahe verwandt *G. bangweolensis* R. E. Fries, ein hoher Strauch am Bangweelosee auf Felsenufer. — B. Blätter an beiden Enden spitz, selten unten etwas abgerundet, 2— $2\frac{1}{2}$  mal so lang wie breit. — a. Blätter über 1 dm lang und etwa 5 cm breit: *G. chromocarpa* Engl., Strauch in Kamerun mit essbaren Samen. — b. Blätter meist kürzer als 1 dm. — α. Blattstiel kürzer als 1 cm: *G. Albersii* Engl. in Westusambara; *G. ndongensis* Engl., ein 12—15 m hoher Baum in Kamerun bei Ndonge an der Grenze der Waldprovinz. — β. Blattstiel länger als 1 cm: *G. natalensis* Schlecht., ein bis 20 m hoher Baum in Schluchtenwäldern Natal um 750 m und im Pondoland. — C. Blätter an beiden Enden spitz, 3—4 mal so lang wie breit, bisweilen auch kürzer. — a. Blätter viel kürzer als 1 dm; *G. Volkensii* Engl. in Westusambara und am Kilimandscharo, hier bis zu 2200 m im Gürtelwald. — b. Blätter meist 1 dm lang: *G. nitidula* Engl. mit beiderseits stark zugespitzten Blättern und grünen Blüten, bei Ndonge in Kamerun an der Grenze der Waldprovinz; *G. Dinklagei* Engl. (Fig. 93E—H) mit weniger zugespitzten, wenn auch spitzten Blättern und weißen Blüten, bei Grand Bassa in Liberia.

Sekt. IV. *Tetraphalangium* Engl. l. c. 562. Blüten 4teilig, ziemlich groß, endständig, die männlichen mit 4 kurzen, breit verkehrt-eif. Staubblattbündeln mit kurzen freien Enden der Stam. und seitlich sich öffnenden Antheren, die weiblichen mit 4fächerigem Ovar. — *G. Conrauaana* Engl., ein 20—30 m hoher Baum mit gelbgrünen Zweigen, nur 5—9 cm langen und 2,5—5 cm breiten Blättern mit rötlichen, 1 cm langen Pet. und 3 cm großen, rotgelben, kugelligen Beeren, deren Samen essbar und beliebt sind, wie Kola (nach Zenker). Auch scheidet der Baum ein gelbes Harz aus, welches die Bangwa gebrauchen, um das Pulver in den Pfannen der Gewehre gegen Regen zu schützen. Findet sich in Kamerun bei der Bangwastation (ntu) um 900 m und bei Bipindi. Hierher gehört vielleicht auch *G. giadidi* De Wildem. vom unteren Kongo, mit essbarem Fruchtfleisch.

Sekt. V. *Xanthochymus* (Roxb. Pl. Coromand. II. [1798] 52, t. 196 als Gatt.) T. Anders. als Sekt. (*Stalagmitis* Murr in Comment. goetting. IX. [1789] 173; *Stalagmites* Spreng. Anleit. ed. 2. II. [1848] 784). Blütenhülle meist 5teilig. Stam. der ♂ und ♀ Blüten in vor den Pet. stehenden Bündeln, mit am Scheitel derselben stehenden Antheren mit eif., einander genäherten, nach innen sich öffnenden Thecis. Blütenachse scheibenförmig, 5lappig. Ovar 2—5fächerig, mit deutlichem Griffel und 2—5lappiger N. — 15 Arten im Monsungebiet, davon 2 auch in Vorderindien, 1 auf Madagaskar, 4 im tropischen Westafrika. — A. Im Monsungebiet und Vorderindien: *G. pictoria* (Roxb. Fl. Corom. 1798) Engl., 12—14 m hoher

Baum mit 2—3 dm langen, 7—8 cm breiten Blättern, in Vorder- und Hinterindien; *G. Vilersiana* Pierre, 12—15 m hoher Baum mit am Grunde herzförmigen Blättern in Cochinchina (Fig. 87 D—F); *G. spicata* Hook. f. (*Xanthochymus ovalifolius* Roxb.) mit eifg., elliptisch-länglichen Blättern in Vorderindien, in den Wäldern von Circars und Ceylon; *G. Andersonii* Hook. f. auf Malakka und

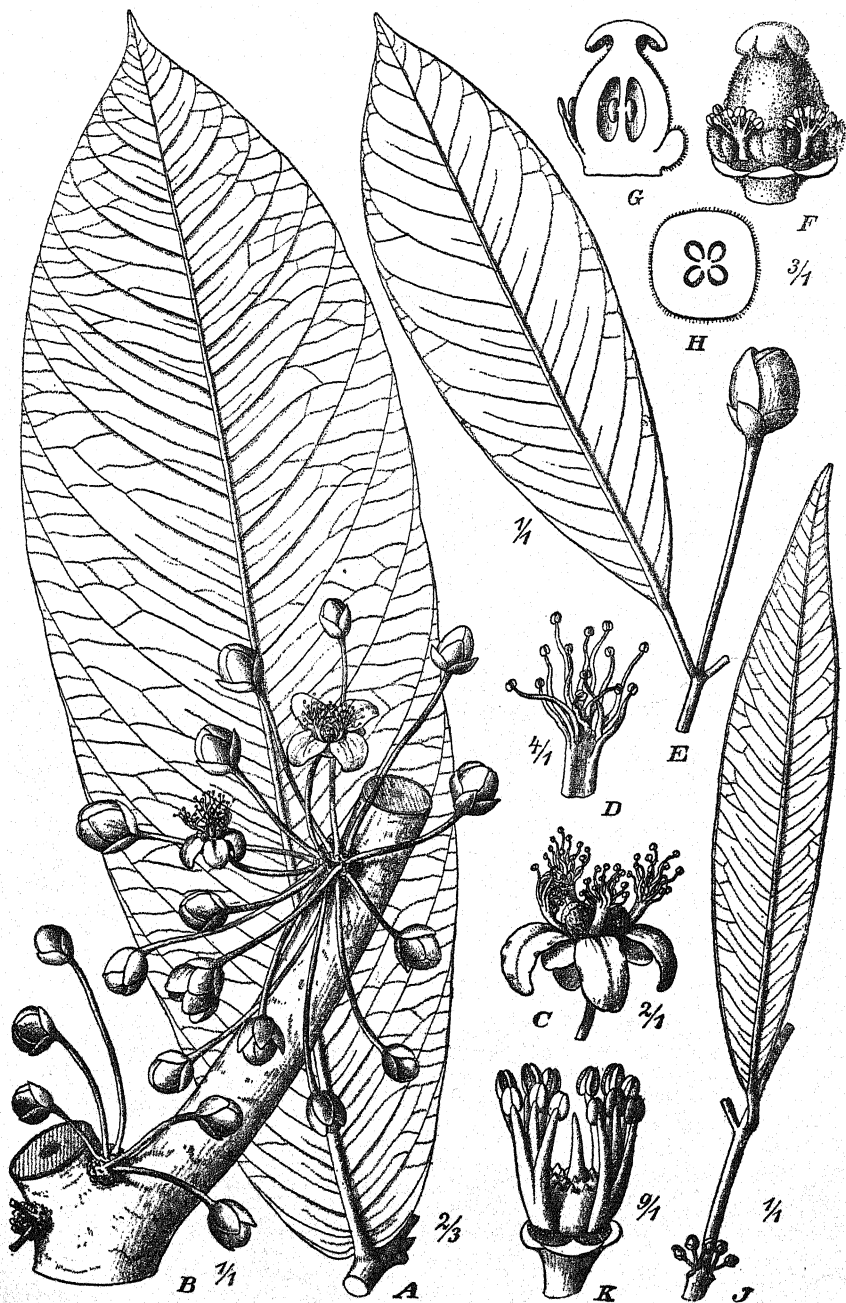


Fig. 98. A—D *Garcinia Staudtii* Engl. A Blatt. B Blütenzweig. C ♂ Blüte. D Bündel der Stam. — E—H *G. Drinklagei* Engl. E Zweig mit Blüte. F ♀ Blüte. G Pistill im Längsschnitt. H Dasselbe im Querschnitt. — I, K *G. edensis* Engl. J Blühender Zweig. K ♂ Blüte. (Original.)

in Kambodscha; *G. dulcis* (Roxb.) Kurz (mondo, moendoe) auf Java, Timor, den Molukken und Philippinen. Dieser Art steht recht nahe *G. novoguineensis* (Warb.) Ltbch., ein bis 20 m hoher Baum im nordöstlichen und nordwestlichen Neu-Guinea von der Küste bis 850 m, auf den Ara- und Keyinseln. Unsicher ist die Zugehörigkeit zu dieser Sektion von *G. Holtrungii* Ltbch. im nordöstlichen Neu-Guinea. — Auf den Philippinen außer *G. dulcis* noch *G. Vidalii* Merr. und *G. subelliptica* Merr. — **B.** In Madagaskar: *G. madagascariensis* (Planch. et Triana) H. Baillon. — **C.** Im tropischen Afrika. — **Ca.** Blattstiel höchstens 5 mm lang: *G. Zenkeri* Engl., kahler Strauch mit starren, aber dünnen Blättern, mit unterseits stark hervortretenden Seitennerven, im Regenwald von Bipindi in Kamerun. — **Cb.** Blattstiel länger als 5 mm. — **Cb $\alpha$ .** Blattspreiten höchstens 2 dm lang an 3—4 mm dicken Ästchen: *G. quadrifaria* (Oliv.) H. Baill., mit locker geaderten elliptischen Blättern, in Kamerun bei Bipindi und in Gabun; *G. densivenia* Engl. (Fig. 94 A—F) mit dicht aderigen, elliptischen Blättern, in Kamerun, mit 3 cm dicken, schwach flappigen Früchten und 2,5 cm langen, 1,2 cm dicken Samen, welche denen der *G. cola* Heckel von Sierra Leone (kola male, kola bitter, gekaut als Genußmittel und als Heilmittel gegen Heiserkeit dienend) ähnlich sind. — **Cb $\beta$ .** Blattspreiten 2—3 dm lang und bis 1 dm breit, an 1 cm dicken 4kantigen Zweigen; *G. nobilis* Engl., ein 10—20 m hoher Baum mit kurzem Stamm und langer Krone, bei Lolodorf in Kamerun um 500—800 m.

Sekt. VI. *Plinthostigma* Pierre l. c. VI. (1883) p. VIII; Planch. et Triana l. c. XIV. (1860) 331. Blüten 4teilig. Pet. länger und dicker als die Sep. Stam. der ♂ und ♀ Blüten in 4 Bündeln, die Antheren mit länglichen genäherten, seitlich sich öffnenden Thecis. Rudiment des Gynäzeums 4kantig, mit einer rechteckigen, scheibenförmigen Narbe gekrönt. Ovar 2fächerig. Blüten in Trauben zusammensetzenden Trugdolden. — *G. multiflora* Champ. auf Hongkong (Fig. 87 G).

Sekt. VII. *Cambogia* (L. Pl. Martino-Burse. [1745], Amoen. acad. I. [1749] 332 als Gatt., inkl. der Sekt. *Brindonia* [Thouars] Pierre l. c. VI, p. XVIII, *Tetradium* Pierre l. c. p. XX, *Pachyphyllum* Pierre l. c. p. XX, *Papilla* Pierre l. c. p. XX, *Cladogynos* Pierre l. c. p. XXIII). Blütenhülle 4teilig. Stam. der ♂ Blüten frei, 4— $\infty$  auf flacher oder halbkugelig oder säulenförmiger Blütenachse; Antheren mit länglichen, genäherten, geraden, nach innen sich öffnenden Thecis; ein Rudiment des Gynäzeums vorhanden oder fehlend. Ovar 5—11fächerig, mit 5—11lappiger Narbe. Blütenstand achsel- oder endständig. — Etwa 34 Arten im Monsungebiet, davon etwa 20 in Neu-Guinea. — **A.** Sep. größer als die Pet., Stam. der ♂ Blüten in 3—4 Reihen auf halbkugelig Achse. Stam. der ♀ Blüten in 4 Bündeln: *G. indica* Choisy, ein kleiner Baum mit 7—11 cm langen, 1,5—3,8 cm breiten, länglich-eif. Blättern, an der Westküste Vorderindiens von Bombay bis Canara, auch kultiviert auf Mauritius (Fig. 87 H, J); *G. lanceaeifolia* Roxb. in Silhet. — **B.** Sep. kleiner als die Pet. — **Ba.** 4 Stam. auf kurzem Rezeptakulum (*Tetradium* Pierre): *G. tetrandra* Pierre auf den Philippinen; *G. nubigena* Ltbch., 7—8 m hohes Bäumchen in Bergwäldern am Augustafluß um 850—1000 m. — **Bb.** Einige Stam. am Scheitel eines 4kantigen Achsenfortsatzes (*Pachyphyllum* Pierre): *G. amplexicaulis* Vieill. in Neukaledonien. — **Bc.**  $\infty$  Stam. auf der kugeligen Blütenachse: *G. papilla* Wight, an Flußufern in Vorderindien. — **Bd.** 14 Stam. in 2 Kreisen: *G. Ramosii* Merr. auf Luzon. — **Be.** Stam. in 3—5 Reihen auf der halbkugeligen Blütenachse. Stam. in den ♀ Blüten in einem Kreis: *G. cambogia* Desrous., Baum mit 7,5—12 cm langen und 3—5 cm breiten Blättern, mit endständigen Blütenbüscheln, in Travancore und an der Malabarküste (Fig. 87 L); *G. zeylanica* Roxb. auf Ceylon (Fig. 87 K). — In die Nähe der Gruppen **Bb** und **Bd** gehören auch folgende Arten Neu-Guineas:  $\alpha$ . mit 8—10 sitzenden Stam. in Blüten mit dicken, klappigen Pet.: *G. pachypetala* Ltbch., 4—5 m hohes Bäumchen auf der Hunsteinspitze bei 1300 m. —  $\beta$ . Mit 10—20 Stam. in den ♂ Blüten. — **I.** Mit zahlreichen auf achselständigen Polstern sitzenden Blüten: *G. Klinkii* Ltbch., ein bis 20 m hoher Baum mit elliptischen oder breit lanzettlichen Blättern (15×7 cm), in Alluvialwäldern des nordöstlichen Neu-Guinea; *G. ramulosa* Ltbch., 5—8 m hoher Baum mit lanzettlichen oder elliptisch lanzettlichen Blättern (7×2 cm), wie vorige in dichtem Alluvialwald. — **II.** Mit einzelnen oder wenigen achselständigen Blüten: *G. viridiflora* Ridl. im südwestlichen Neu-Guinea; *G. pallida* Ltbch. 15—20 m hoher Baum in Alluvialwäldern (Augustafluß); *G. pachypetala* Ltbch. —  $\gamma$ . Mit 25—30 abgestutzten Stam: *G. fruticosa* Ltbch., 1,5—2 m hoher Strauch mit dünnen, lanzettlichen, schiefe geschnäbelten Blättern, im nordöstlichen Neu-Guinea in Uferwäldern, aber auch in Bergwäldern bis 1500 m; *G. hygrophila* Ltbch., schlankes, 4—5 m hohes Bäumchen mit zugespitzten, 8—10 cm langen, lanzettlichen Blättern, in Bergwäldern des nordöstlichen Neu-Guinea (Augustafluß). —  $\delta$ . Mit mehr als 30 Stam.: *G. Ledermanni* Ltbch., bis 20 m hoher Baum mit lanzettlichen (13—16×5—6 cm großen) Blättern, im nordöstlichen Neu-Guinea im Alluvialwald unter 100 m; *G. assugu* Ltbch. (Fig. 97 A—H), 6—10 m hoher Baum, mit der vorigen Art sehr verwandt, ausgezeichnet durch eine am Grunde des Blattstieles befindliche Grube, im nordöstlichen Neu-Guinea vom Alluvialwald bis zu 1000 m ü. M., dagegen die ebenfalls in diesen Verwandtschaftskreis gehörige *G. oreophila* Ltbch. nur in den Bergwäldern des nordöstlichen Neu-Guinea um 1000 m. Auch die im südwestlichen Neu-Guinea vorkommenden *G. Valetoniana* Ltbch. und *G. sabangensis* Ltbch. sind mit *G. Ledermanni* nächst verwandt. — Endlich wurde auch eine Art in Mikronesien entdeckt: *G. ponapensis* Ltbch., ein bis 5 m hoher Strauch mit elliptischen, kurz zugespitzten, 7—12 cm langen, 4—7 cm breiten Blättern und einzeln in den Blattachseln stehenden kleinen Blüten, nahe verwandt mit *G. papilla* Wight und *G. cambogia* Desr., auf der Karolineninsel Ponape um 150 m, in steppenähnlicher Grasformation und an den Hängen des Tol um 4—600 m.

Sekt. VIII. *Anisostigma* Pierre l. c. VI, p. XXIV. Stam. der ♂ Blüten in 4 kurze, am Grunde zusammenhängende Bündel vereint; Antheren mit 2 aufrechten, nach innen sich öffnenden Thecis. Ovar 12fächerig, zur Hälfte von der großen, konvexen Narbe bedeckt; 2 Arten, *G. Planchoni* Pierre in Cochinchina und *G. pedunculata* Roxb. mit 9 cm großen Früchten im östlichen Bengalen.

Sekt. IX. *Holostigma* Pierre l. c. VI, p. XXIV. Stam. der ♂ Blüten am Rande eines dicken fleischigen Ringes; Antheren wie bei vorigen. Ovar 11fächerig, mit fast pyramidalen, ganzrandiger Narbe: *G. atroviridis* Griff. in Assam und Malakka.

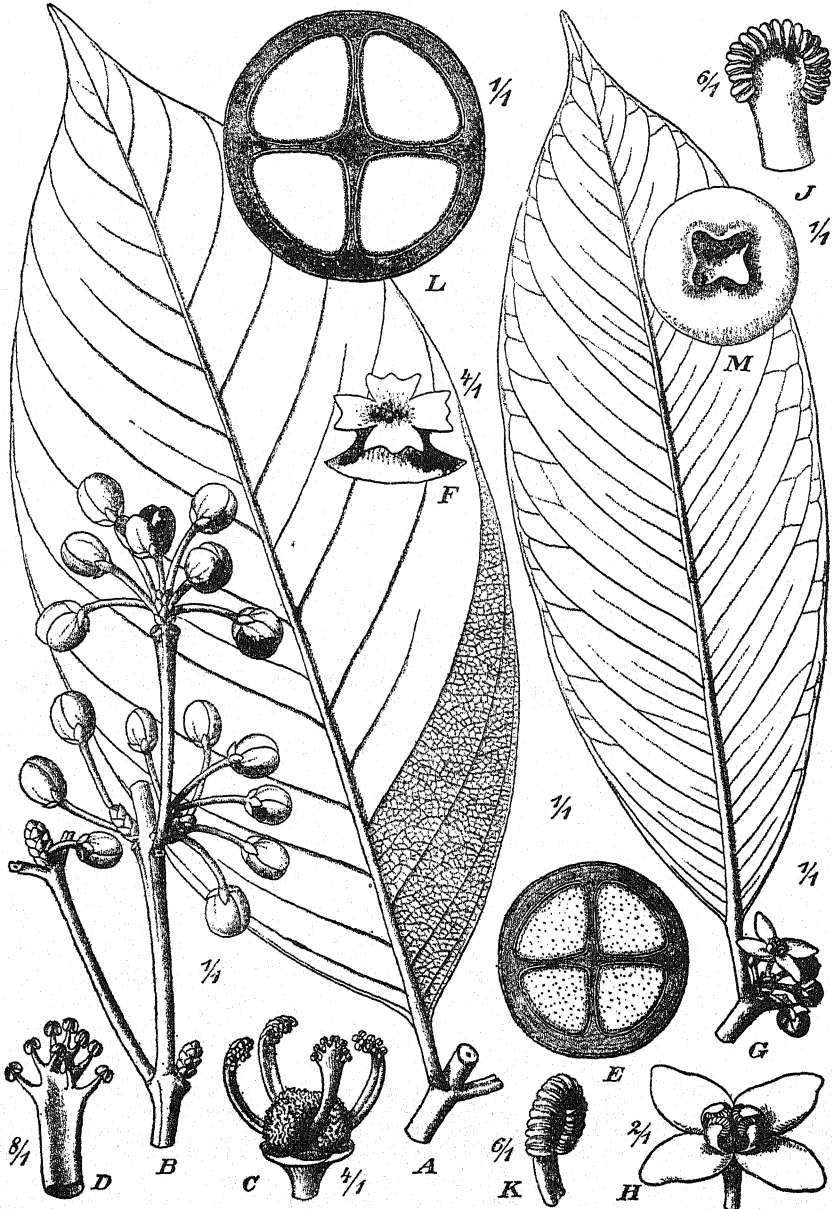


Fig. 94. A—F *Garcinia densivenia* Engl. A Blatt. B Blütenzweig. C ♂ Blüte. D Eine Staubblattphalange. E Querschnitt einer ganzen Frucht. F Narbe. — G—M *G. minfensis* Engl. G Blühender Zweig. H ♂ Blüte. J, K Staubblattphalange. L Querschnitt der Frucht. M Scheitel der Frucht. (Original.)

Sekt. X. *Stemmandra* Pierre l. c. VI, p. XVII. Blütenhülle 4teilig. Sep. kleiner als die Pet. Stam. der ♂ Blüten in 3—5 Reihen an einer 4kantigen oder halbkugeligen Blütenachse, mit langen Filamenten und länglichen, genäherten, am oberen Ende stark nach außen gekrümmten, durch eine Längsspalte nach innen sich öffnenden Thecis. Ovar mit 6 Fächern und konvexer, dicker oder undeutlich gelappter Narbe: *G. Maingayi* Hook. f. auf Malakka und 2 Arten auf Borneo, so *G. Trianii* Pierre (Fig. 88 A, B).

Sekt. XI. *Simosanthera* Pierre l. c. VI, p. XVIII (inklusive *Sphaerocentrum* Pierre). Wie vorige; aber Antheren sitzend auf halbkugeliger oder kugeliger Achse; A. ♂ Blüten mit rudimentärem Gynäzeum: *G. nitida* Pierre auf Borneo, mit endständigen Blüten. — B. ♂ Blüten ohne rudimentäres Gynäzeum. Achse kugelig: *G. Cumingiana* Pierre auf den Philippinen.

Sekt. XII. *Collanthera* Pierre l. c. VI, p. XVII. Sep. kleiner als die Pet. Stam. in einer Reihe der Blütenachse aufsitzend, sonst wie vorige. Blüten in einer aus Trugdolden zusammengesetzten Traube: nur *G. Mannii* Oliv. im tropischen Westafrika.

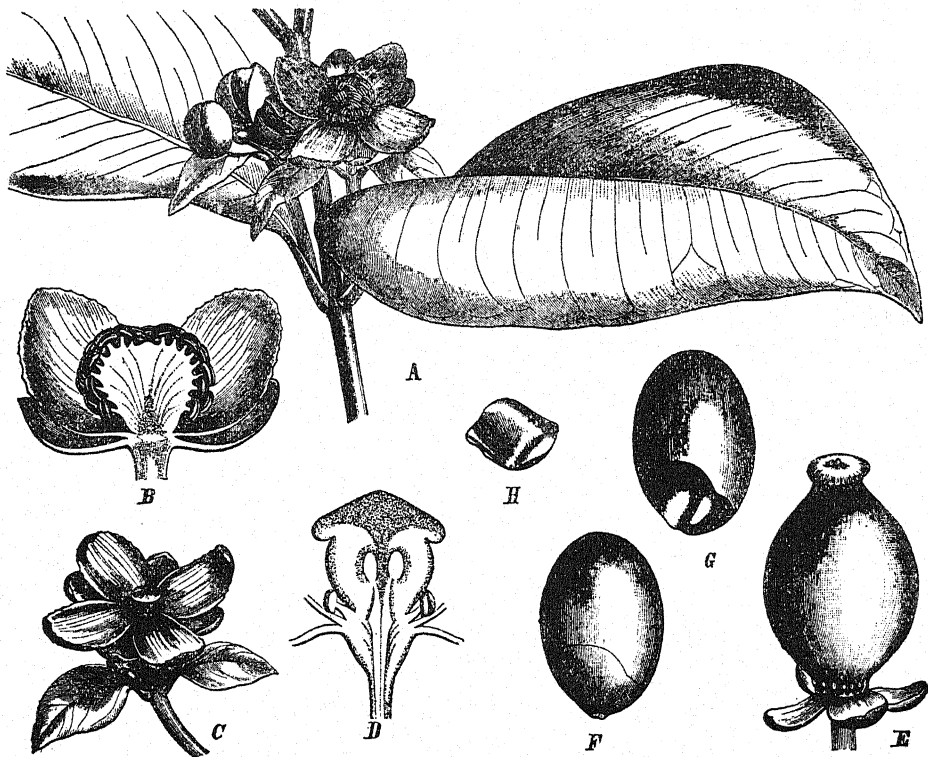


Fig. 95. *Garcinia anomala* Planch. et Triana. A Zweig mit ♂ Blüten. B ♂ Blüte im Längsschnitt. C ♀ Blüte im Längsschnitt. D Pistill im Längsschnitt. E Einsamige Frucht. F Embryo. G Das große Keimblatt. H Das kleine Keimblatt (Nach Berg und Schmidt.)

Sekt. XIII. *Tagmanthera* Pierre l. c. VI, p. XVII. Sep. kleiner als die Pet. Stam. der ♂ Blüten in getrennten Bündeln mit am Scheitel sitzenden Antheren; diese mit länglichen, genäherten, am oberen Ende meist stark nach außen gekrümmten, durch eine Längsspalte nach innen sich öffnenden Theken. Stam. der ♂ Blüten in 4 Bündeln mit gemeinsamem, breit keilförmigem Filament. — Bis jetzt kennen wir 20 afrikanische Arten, zumeist aus Westafrika. — A. Seitennerven 1. Grades zahlreich unter einem Winkel von 60—80° abstehend. — Aa. Blattspreite etwa  $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{5}$  so breit als lang (ohne die Spitze): *G. punctata* Oliv., (Fig. 88 C), ein 5—40 m hoher Baum mit dünnlederigen, länglich-elliptischen, mit schmaler, stumpfer Spitze versehenen Blättern, mit punktförmigen oder linealischen oder unregelmäßigen, durchscheinenden Öllücken, verbreitet von Kamerun über Gabun und das untere Kongogebiet bis Angola. An diese Art schließen sich einige nahe verwandte an: *G. epunctata* Stapf, mit längeren welligen Ölstriemen, in Liberia; *G. obanensis* Bak. f., Strauch bei Oban in Südnigeria; *G. Preussii* Engl., mit größeren Blättern und reichblütigeren, trugdoldigen Blütenständen in Südkamerun bei Bipindi und Edea; *G. rubriflora* Engl., Strauch oder kleiner Baum,



ausgezeichnet durch rote Pet. und Fehlen der Stam. in den ♀ Blüten, in Südkamerun bei Batanga; *G. longaeacuminata* Engl., hoher Baum, ausgezeichnet durch länglich-elliptische Blätter mit sehr langer Spitze, am unteren Kongo und im Kongobecken; *G. balala* De Wild., ein bis 27 m hoher Baum, und *G. Brieys* De Wild. im Bezirke Mayombe am unteren Kongo bei Ganda-Sundi. — Ab. Blattspreite etwa  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$  so breit wie lang. — Abα. Blüten sehr kurz gestielt: *G. Klainii* Pierre, mit länglich-lanzettlichen Blättern und 4—5 cm im Durchmesser haltenden Beerenfrüchten, in Gabun; *G. monisperma* Pierre, mit schmalen Blättern und 2samigen Beerenfrüchten, in Gabun; *G. cereo-flava* Engl., Baum mit 1,5—2,2 dm langen, sehr lang zugespitzten Blättern und wachsähnlich weißgelben Blüten, in Kamerun bei Bipindi und in Spanisch-Guinea; *G. mimifensis* Engl. (Fig. 94 G—M), ein 8—10 m hoher Baum mit länglichen, nur kurz zugespitzten Blättern, kurzen Internodien, kurz gestielten Blüten und großen Früchten, bei Bipindi in Kamerun. — Abβ. Blüten länger gestielt. — Abβ1. Früchte glatt: *G. Afzelii* Engl., Baum mit länglich-elliptischen, 7—10 cm langen und 3—4 cm breiten, von langen Öllücken durchzogenen Blättern und eßbaren Früchten, in Sierra Leone, wo die Rinde gekocht gegen Magenleiden verwendet wird; *G. Mannii* Oliv., bis 20 m hoher Baum, von voriger Art hauptsächlich durch lange, etwas schiefe und gekrümmte Spitze der Blätter ver-

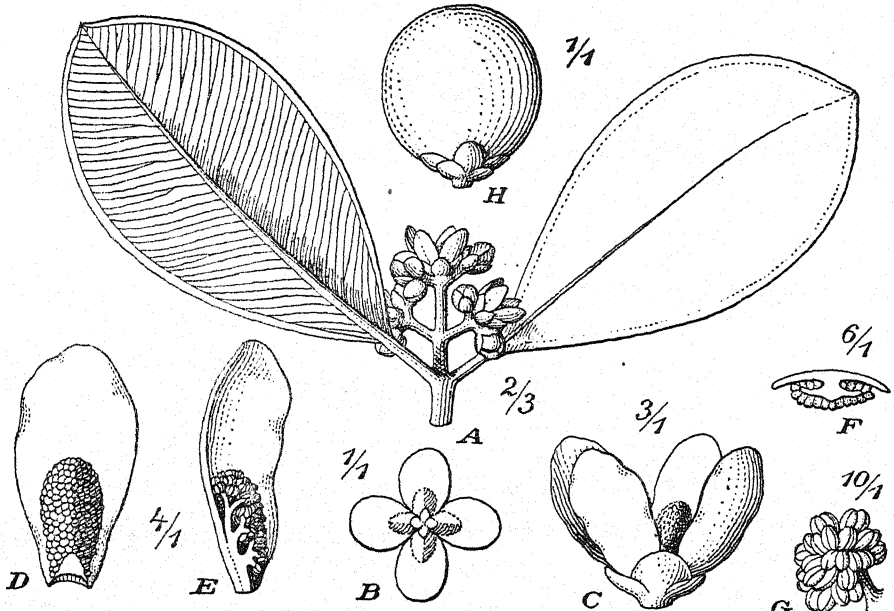


Fig. 96. *Garcinia Warrenii* F. v. Muell. (aus Neu-Guinea). A Habitus. B Blüte von unten. C Blüte von der Seite. D Pet. und Staubblattbündel von der Fläche gesehen. E Dasselbe im Längsschnitt. F Teil des Staubblattbündels im Querschnitt. G Teil eines Staubblattbündels. H Frucht mit Blütenhülle. (Nach Lauterbach.

schieden, häufig in Südkamerun und Gabun, auch im Kongobecken; *G. Gilletii* De Wildem., im Gebiet des Stanley-Pool (n'gadi), der vorigen Art nahestehend, liefert in der Rinde den Eingeborenen ein Wurmmittel. — Abβ11. Früchte kleinwarzig: *G. Elliotii* Engl., mit ziemlich dicken, nach beiden Enden gleichmäßig verschmalerten und wenig zugespitzten Blättern, in Sierra Leone. — B. Seitennerven 1. Grades unter einem Winkel von etwa 30—45° aufsteigend. — Ba. Bäume oder Sträucher: *G. Buchananii* Bak., schlanker, gerader, bis 20 m hoher, schöner Baum mit oberseits glänzenden lederartigen, länglich-lanzettlichen, meist in eine etwas schiefe, bisweilen sichelförmig gekrümmte Spitze ausgehenden Blättern, mit sehr gutem, weißlichen Holz, mit gelben, duftenden Blüten und mit kleinen, gelben, säuerlichen, eßbaren Früchten, scheint weit verbreitet vom Gendro-Gebirge in der sudanischen Parksteppenprovinz bis zum Bangweolosee; *G. Gossweileri* Engl., von krummholzartigem Wuchs, weicht ab durch mit kurzer stumpfer Spitze versehene Blätter; sie findet sich im Bezirk von Malansche in Angola und in der Grassteppe zwischen Tanganjika und Nyassasee um 2300 m (Exped. Fro m m), auch in Nordwest-Rhodesia, bei Bwana Mkubwa in Lichtung des Trockenwaldes; um Malansche findet sich auch *G. Henriquesii* Engl., deren Blätter entweder abgestutzt oder mit ganz kurzer, scharfer Spitze versehen sind; sie wurde auch als kleiner, breitkroniger Baum von Mildbraed am unteren Kongo bei Kimuenza gesammelt; *G. huillensis* Welw., kleiner 3—10 m hoher Baum mit sehr kurz gestielten, länglichen, an beiden Enden spitzen Blättern, in den Bergwäldern des Morro de Lopollo in Huilla, um 1800 m und am Kundungula in Angola (mbambi oder

nginda). — Bb. Halbstrauch: *G. Buchneri* Engl., nur 2—2,5 dm hoch, mit sitzenden, schmal länglichen, am oberen Ende stumpfen Blättern und kurzen Trugdöldchen in den Blattachseln oder mit mehrblütigen, nur 5—6 cm langen, blühenden Sprossen am Grunde, welche bis 2 cm dicke Früchte tragen; in sandiger Buschsteppe am Kayombach bei Kassamba in Angola von Buchner und bei Humpata in Benguela um 1900—2000 m von Dekindt gesammelt.

Sekt. XIV. *Echinostigma* Pierre l. c. VI, p. X. Blüten wie bei Sekt. XIII; aber die 4 Bündel der Stam. am Grunde mit dem zentralen Rudiment des Gynäzeums verwachsen, welches eine konvexe, sphärische, von großen, dicken Pusteln bedeckte Narbe trägt. Ovar mit 3 Fächern. ♂ Blüten zu 3, ♀ einzeln, endständig. — *G. Harmandii* Pierre in Cochinchina (Fig. 88 D—F). Unsicher ist die Zugehörigkeit von *G. squamata* Ltbch., einem kleinen, 4 m hohen Baum des Arfakgebirges im nordwestlichen Neuguinea um 1900 m.

Sekt. XV. *Mangostana* ([Rumph.] Gärtn., Fruct. II [1791] 105, t. 105, als Gatt.) Choisy in DC. Prodr. I. (1824) 560 (inkl. Sekt. *Gynegonia* Pierre l. c. p. XI und *Kiras* Pierre l. c. p. XII). Blütenhülle 4teilig. Stam. der ♂ Blüten in 4 Bündeln oder einem 4lappigen, das Rudiment des zentralen Gynäzeums umgebenden Syndrium. Stam. der ♀ Blüten einreihig am Grunde des 5—6fächerigen Ovars. Blüten endständig, bisweilen in Trauben. — A. N. sitzend, konvex, am Rande gelappt; Stam. der ♂ Blüten in einem 4lappigen Syndrium: *G. mangostana* L. (*Mangostana*), 20—25 m hoher Baum von sehr langsamem Wachstum und fast pyramidalen Form, mit dicken, lederartigen, 1,5—2,2 dm langen, 7—10 cm breiten Blättern und mit kugeligen Früchten von 7 cm Durchmesser, mit sehr dickem, weinrotem Perikarp und mit schneeweißem, angenehm schmeckendem, pulpösem Endokarp, wahrscheinlich auf Malakka heimisch, überall im Monsungebiet und auch in den Tropenländern der neuen Welt angebaut (Fig. 92). — B. N. von kurzem Griffel getragen. — Ba. Bündel der Stam. vor den Sep.: *G. cornea* L. auf Amboina, *G. Hombromiana* Pierre auf Malakka, 3 Arten in Cochinchina, z. B. *G. ferrea* Pierre (Fig. 88 G). — Bb. Bündel der Stam. vor den Pet.: *G. celebica* L. auf Celebes, *G. speciosa* Wall. an der Küste von Martaban und Tenasserim, *G. Kurzii* Pierre auf den Andamans, *G. Vieillardii* Pierre in Neukaledonien, *G. erythrosperma* Ltbch., schlanker, 10—12 m hoher Baum im nordöstlichen Neuguinea auf der Hunsteinspitze um 1300 m. — Bc. Bündel der Stam. in den ♂ Blüten wenig voneinander geschieden: 3 Arten auf den Philippinen, darunter die daselbst weit verbreitete *G. venulosa* (Blanco) Choisy. — In diese Sektion gehört auch *G. luzoniensis* Merr., deren ♀ Blüten mir nicht bekannt sind, und *G. palawanensis* Elm. von den Philippinen.

Sekt. XVI. *Gamodesmis* Pierre l. c. p. X. Blütenhülle 5zählig. Stam. der ♂ Blüten in ein 5lappiges Syndrium vereinigt. Rudiment des Gynäzeums unten dünn, nach oben stark erweitert, konvex und 5lappig. *G. Moselleyana* Pierre auf den Philippinen.

Sekt. XVII. *Peltostigma* Planch. et Triana l. c. 329. Blütenhülle 4zählig. Stam. der ♂ Blüten in einem am Rande nur schwach gelappten Becher vereinigt. Antheren wie bei Sekt. VIII. Rudiment des Gynäzeums unten dünn, oben von einer gestreiften und drüsigen Narbenschleibe gekrönt. Ovar 2fächerig. — *G. anomala* Planch. et Triana (*G. monosperma* Berg [in Berg und Schmidt, Offizielle Gewächse IV. (1863) t. 33 d]) im östlichen Bengalen, in den Khasiabergen um 1000—1600 m. (Fig. 88 H, 95).

Sekt. XVIII. *Dicrananthera* Pierre l. c. p. VIII. Blütenhülle 4zählig. Stam. in 3 Reihen an einer flachen Achse sitzend; Antheren mit gesonderten, kugeligen Thecis, ohne Erweiterung des Konnektivs. Rudiment des Gynäzeums halbkugelig. ♂ Blüten in Trugdolden, welche achselständige Trauben zusammensetzen. — *G. Thorelii* Pierre in Cochinchina.

Sekt. XIX. *Discostigma* (Hassk. in Flora XXV. [1842] P. 2, Beibl. 39, als Gatt.) Pierre l. c. p. V; *Termpophyllum* Thwait. in Hook. Kew Journ. VI. (1854) 70, t. 2C. Blütenhülle 4zählig. Pet. größer oder kleiner als die Sep. Stam. der ♂ Blüten in Bündeln vereinigt. Antheren auf einer Seite oder auf beiden Seiten der Bündel, mit kugeligen, von einander getrennten Thecis. Staubblattbündel in den ♀ Blüten sehr kurz, meist steril. Ovar 2fächerig, mit großer konvexer, kaum 2lappiger N. Samen schildförmig oder kreisförmig. Blüten achselständig oder endständig. — 25 Arten im Monsungebiet. — A. Pet. frei: *G. rostrata* (Hassk.) Bth. et Hook. in Java; *G. picrorrhiza* Miq. (obat segeru lemon) auf Amboina und im nordwestlichen und südöstlichen Neuguinea; *G. merguensis* Wall., *G. eugeniifolia* Wall. und *G. fulva* Pierre (Fig. 89 A auf Malakka, erstere auch auf den Philippinen, *G. sarawahensis* Pierre und *G. dryobalanoides* Pierre auf Borneo (Fig. 89 B), *G. Binnendijkii* Pierre auf Sumatra. — Etwa 9 Arten nur in Neuguinea, z. B. *G. Wollastonii* Ridl. im südwestlichen Neuguinea um 160—800 m; *G. tauensis* Ltbch. im Van Reesgebirge des nördlichen Neuguinea; *G. umbonata* Ltbch. im nordöstlichen Neuguinea am Augustafluß. Aus Holländisch Neuguinea beschrieb Ridley 4 neue Arten. — B. Pet. am Grunde etwas mit den Stam. vereint. *G. termpophylla* Thwaites auf Ceylon; *G. Warrenii* F. v. Müll. in Queensland und im südlichen Neuguinea (Fig. 96); *G. vitiensis* Seem. auf den Fidischinseln.

Sekt. XX. *Tetrachoristemon* Engl. Blütenhülle 4zählig. Stam. 4, frei, breit keilförmig mit sehr kurzem Filament und nach oben divergierenden Thecis, mit am Scheitel gezähneltem Konnektiv, ♂ Blüte mit 8fächerigem Pistill und 4 Stam., deren Filamente länger als die verkümmerten Antheren. — *G. maluensis* Ltbch., 5 m hohes Bäumchen in sumpfigen Uferwäldern des nordöstlichen

Neuguinea, auffallend durch Paare kleiner, lanzettlicher Niederblätter unterhalb oder zwischen Laubblattpaaren (Fig. 97 J—T).

Sekt. XXI. *Mucestigma* Pierre l. c. p. IX. Blütenhülle 4zählig. Stam. in 4 Bündeln; Antheren auf beiden Seiten derselben, mit länglichen, gesonderten Thecis. Ovar 4fächerig. — *G. travancorica* Bedd. auf den Bergen von Tinnevely in Travancore.

Sekt. XXII. *Comarostigma* Planch. et Triana l. c. 348. Blütenhülle 4zählig. Pet. größer als die Sep. Stam. der ♂ Blüten  $\infty$  auf kugeltiger und fleischiger Achse; Filamente kurz, Thecae länglich, durch ein dünnes Konnektiv voneinander gesondert. Ovar 5fächerig, mit sitzender, konvexer, dicht drüsiger Narbe. ♂ Blüten in aus Trugdolden zusammengesetzten Trauben, ♀ Blüten in Ähren. — *G. paniculata* Roxb., im östlichen Bengalen, vom Himalaya bis Chittagong.

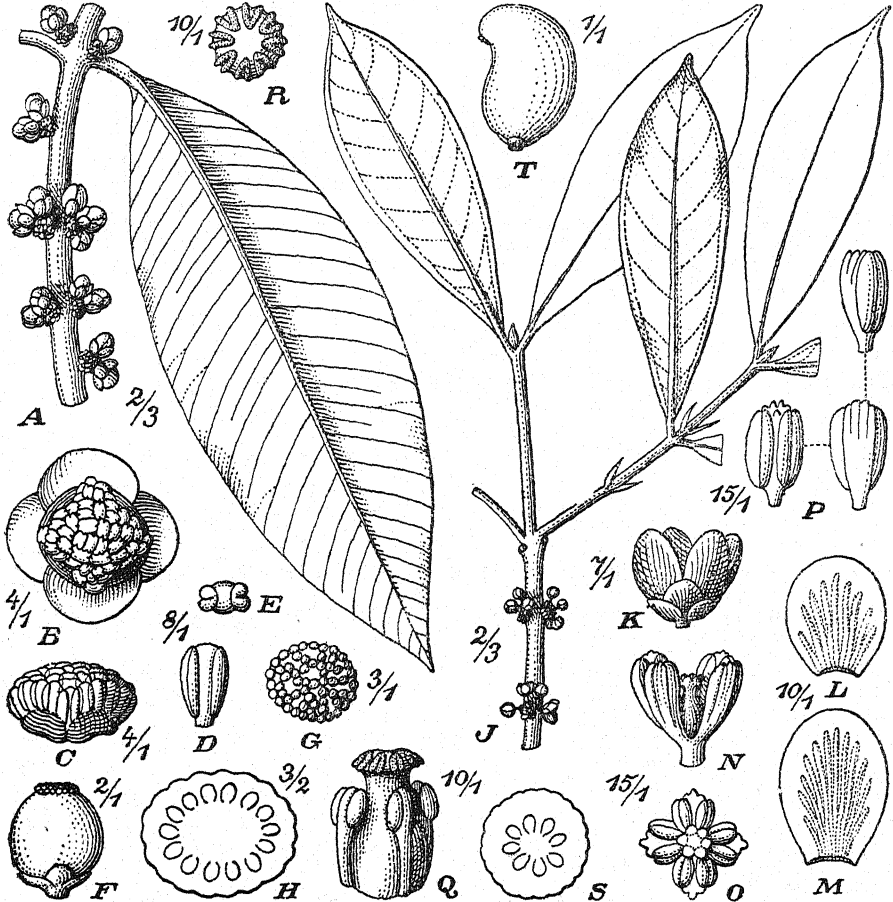


Fig. 97. A—H *Garcinia assugu* Ltbch. A Zweig. B ♂ Blüte. C Androeium. D Stam. E Dasselbe vom Scheitel gesehen. F Frucht. G Scheitel der Frucht. H Querschnitt derselben. — J—T *G. maluensis* Ltbch. J Zweig mit Niederblättern und Laubblättern. K ♂ Blüte. L Sep. M Pet. N Androeium und rudimentäres Gynaeium. O Dasselbe von oben gesehen. P Stam. von vorn, von hinten und von der Seite. Q Pistill und Staminod. der ♀ Blüte. R Narbe. S Querschnitt des Ovars. T Frucht. (Original.)

Sekt. XXIII. *Conocentrum* Pierre l. c. p. X. Blütenhülle 4zählig. Pet. größer als die Sep. Stam. der ♂ Blüten an einer kegelförmigen Achse sitzend; Antheren eigf. mit nierenförmigen, durch breites Konnektiv getrennten Thecis. Stam. der ♀ Blüten am Grunde des Ovars einreihig. Ovar 8fächerig und 8furchig, mit konvexer N. Blüten endständig, die ♂ zu mehreren in Bündeln, die ♀ einzeln. — *G. malaccensis* Hook. f. auf Malakka (Fig. 89 C—E).

Sekt. XXIV. *Echinocarpa* Pierre l. c. p. XXIII. Blüten 4teilig. Stam. der ♂ Blüten 12—40 in 3—5 Reihen an der am Scheitel flachen Achse. Ovar 3fächerig. Früchte mit stacheligen Warzen bedeckt. — *G. echinocarpa* Thwaites auf Ceylon.

Sekt. XXV. *Mungotia* Pierre l. c. XXV. Blütenhülle 4zählig. Pet. sehr dick, fleischig. Stam. am Scheitel einer vierseitigen Achse sitzend; Thecae der Antheren durch ein dickes Konnektiv gesondert. Ovar 6fächerig, mit 6lappiger, drüsiger N. Endständige Trauben aus Trugdolden zusammengesetzt. — 3 Arten in Neukaledonien wurden früher als Vertreter der Gattung *Clusianthemum* Vieill. (in Bull. Soc. Linn. Normandie IX. [1865] 387) angesehen: *G. mungotia* Deplanche (Fig. 89 F), *G. densiflora* Vieill., *G. amplexicaulis* Vieill. mit großen, 1,4—2,3 dm langen, elliptischen, sitzenden, am Grunde herzförmigen und stengelumfassenden Blättern, im südlichen Bezirk.

Sekt. XXVI. *Didymadenia* Pierre l. c. p. XXV. Blütenhülle 4zählig. Pet. dick, fleischig. Stam. der ♂ Blüten eine kugelige Achse bedeckend, sitzend. Thecae der Antheren durch ein dickes Konnektiv gesondert. Ovar 12fächerig, mit sitzender, konvexer N. ♂ Blüten in Büscheln am Ende axillärer, angeschwollener Zweigchen. ♀ Blüten einzeln. — 2 Arten: *G. Griffithii* T. Anders. auf dem Ophir in Malakka und *G. Beccarii* Pierre in Borneo.



Fig. 98. *Garcinia Hanburyi* Hook. f. Zweig mit ♀ Blüte und Frucht. a ♀ Blüte, b ♂ Blüte, c Stam. aus der ♂ Blüte, d Gynäzeum der ♀ Blüte umgeben von Staminod., e Gynäzeum für sich, f dasselbe im Längsschnitt, g dasselbe im Querschnitt. (Nach Baillon und Hanbury.)

Sekt. XXVII. *Depastigma* Pierre l. c. p. IX. Blütenhülle 4zählig. Pet. größer als die Sep. Stam. der ♂ Blüte in einem kurz 4lappigen Bündel; Antheren mit länglichen, ein wenig gekrümmten, nur am Grunde oder gar nicht zusammenhängenden Thecis. Ovar mit 2 Fächern, und einer tellerförmig verbreiterten N. Samen elliptisch, von außen nach innen zusammengedrückt. Blüte in achselständigen Trugdolden. Blätter mit »Stip.« (?), wahrscheinlich Niederblätter, wie bei *G. maluensis* Ltbch. in Fig. 97 J. — *G. stipulata* T. Anders, ein 20 m hoher Baum im östlichen Himalaja (Fig. 89 G, H).

Sekt. XXVIII. *Rhinostigma* (Miqu. Fl. Ind. bat. Suppl. [1860] 495 als Gatt.) Pierre l. c. p. XXVI. Blütenhülle 4zählig. Pet. größer als die Sep. Stam. der ♂ Blüte eine unten 4kantige, oben kugelige Achse bedeckend; Anthere von kurzen Filamenten ganz zurückgebogen, die Thecae meist durch breites Konnektiv getrennt. Stam. der ♀ Blüte in geringer Zahl vor den Pet. Ovar 8—12fächerig, mit sitzender, konvexer, warziger Narbe. Blüte achselständig. Frucht klein und kugelig. — 8 Arten, davon 1 auf Malakka, *G. Wichmannii* Ltbch., in Sümpfen am Noord-Fluß im südwestlichen Neuguinea, die anderen auf den Sundainseln, namentlich auf Borneo, z. B. *G. borneensis* Pierre und *G. myristicifolia* Pierre (Fig. 90 A).

Sekt. XXIX. *Oxycarpus* (Lour., Fl. cochinch. [1790] 647 als Gatt.) (einschl. Sekt. *Cladogynos* Pierre?). Blütenhülle 4zählig.  $\infty$  Stam. der  $\sigma$  Blüten auf 4kantiger Achse sitzend; die Anthere mit dickem Konnektiv, durch welches die 4 Fächer gesondert sind; Rudiment des Gynazeums vorhanden oder fehlend. Stam. der  $\varphi$  Blüte in 4 Bündeln vor dem Sep. Ovar vielfächerig, mit viellappiger, stark warziger N. Blüte meist achselständig. — 22 Arten, von Bengalen bis nach Hongkong und den Philippinen. — In Bengalen und Ostbirma: *G. cova* Roxb.; in Birma: *G. succifolia* Kurz; in Malakka: *G. nigro-lineata* Planch. — Auf Sumatra: *G. parvifolia* Miq.; auf Java (kultiviert in Buitenzorg, ob auch wild?): *G. cladostigma* Pierre und *G. trochostigma* Pierre; auf Borneo 3 Arten; auf Amboina 1. — Im nordwestlichen Neuguinea, bei Doré: *G. Teymanniana* Scheff. — In Neukaledonien 3 Arten: *G. corallina* Vieill. (*G. collina* Vieill.) mit eig. bis verkehrt-eigf. Blättern, im südlichen Bezirk um 300 m, im nördlichen um 900 m, *G. Hennecartii* Pierre mit länglich-elliptischen Blättern, am Ngoye in Südkaledonien, um 100 m, *G. Vieillardii* Pierre, im nördlichen Bezirk um 800 m. — In Cochinchina 5 Arten, darunter die durch Polyembryonie ausgezeichnete *G. cochinchinensis* (Lour.) Choisy (Th. Holm in Mercks Rept. XVI [1907] 1—4), die häufig kultivierte *G. Delphyana* Pierre (Fig. 90 B—D). — In Tonkin und auf den Philippinen *G. binucao* (Blanco) Choisy. — Auf den Philippinen: *G. samarensis* Merr., *G. Mac Gregorii* Merr., *G. sulphurea* Elm., *G. rubra* Merr., *G. oligophlebia* Merr.

Sekt. XXX. *Tetraclinia* Pierre l. c. p. XXVII. Blütenhülle 4zählig. Pet. größer als die Sep. In der  $\sigma$  Blüte 4 kurze Bündel von 2—3 Stam.; die Fächer der Anthere durch ein dickes Konnektiv gesondert. Blüte in achselständigen Scheindolden. — *G. sessilis* Seem. auf den Fidischinseln.

Sekt. XXXI. *Hebradendron* (Graham in Hooker, Compan. Bot. Magaz. II [1836] 199 t. 27 als Gatt.) Planch. et Triana l. c. 349. Blütenhülle 4zählig. Pet. größer oder kleiner als die Sep. Stam. in den  $\sigma$  Blüten frei oder vereint, mit horizontal aufsitzen, durch ringförmige Spalten sich öffnenden Antheren, letztere unterwärts bisweilen mit 4 getrennten, erst oben sich vereinigen den Fächern. Stam. in den  $\varphi$  Blüten in Bündeln, mit getrennten Fächern. Ovar 4fächerig. Die Samenschale im mittleren Teil faserig und körniges, nicht klebriges Gummigutt enthaltend. Blüten achselständig, die  $\sigma$  meist in Scheindolden, die  $\varphi$  meist einzeln, sitzend. — Etwa 15 Arten im Monsungebiet: A. Die Stam. mit langen Filamenten auf kurzer Achse: *G. Desrousseauxii* Pierre, auf Borneo; *G. fusco-petiolata* Ltbch., ein schlanker 6—8 m hoher Baum mit langgestielten lanzettlichen, 5—7 cm langen, mit 8—15 mm langem Schnabel versehenen Blättern, in feuchten Uferwäldern des nordöstlichen Neuguinea. — B. Die Stam. in die konvexe Achse übergehend, mit sehr kurzen Filamenten; Antheren unterwärts mit 4 getrennten Fächern, welche oben in ein ringförmiges zusammenfließen: *G. acuminata* Planch. et Triana, in den Gebirgen von Khasia. — C. Die Stam. auf der konvexen Achse sitzend, ohne Filamente; Antheren mit ringförmiger Spalte. — Ca.  $\sigma$  Blüten gestielt: *G. Hanburyi* Hook.f. (*G. morella* var. *pedicellata* Hanbury, Annam.: Váng ughe, Siam: Roàng, Chines.: Hoam io), 10—15 m hoher Baum, sehr verbreitet zwischen 10 und 13° N. in den Cambodschaprovinzen Pu-sath, Samrong-tong, Tpong, Compong-tom und Kamput, auf der Insel Phu quôe und im östlichen Teil von Siam (Fig. 91 A—C, E, F, 31). *G. Gaudichaudii* Planch. et Triana, 3—10 m hoher Baum, mit kleineren Blüten als die vorige, in Cochinchina, in den Provinzen Binh-Thuan, Bienho und Tayniah, nordöstlich bis Hué; *G. Bonii* C. J. Pitard. — Cb.  $\sigma$  Blüten fast sitzend. Hierher vor allen *G. morella* Desrouss. (*Hebradendron cambogioides* Graham, Gokatoo gas, Kanagoraka-gass), in wärmeren Regionen Ceylons, mit lanzettlichen, kurz zugespitzten, lederartigen Blättern, zu 3 stehenden  $\sigma$  Blüten und einzeln stehenden  $\varphi$  Blüten, mit 1,5 cm großen Früchten; Pet. nur eben so lang wie die inneren Sep.;  $\varphi$  Blüten mit nur unten vereinigten Filamenten und 4lappiger N. — Die der vorigen Art sehr ähnliche und von einzelnen Autoren mit ihr vereinigte *G. Roxburghii* Engl. (*G. pictoria* Roxb. Fl. ind. [1820]) in Canara unterscheidet sich hauptsächlich dadurch, daß die Pet. etwas größer als die Sep., ferner auch dadurch, daß die Stam. der  $\sigma$  Blüten in 4 kurze Bündel vereint sind und die N. tief 4furchig ist. *G. Wightii* T. Anders, im südlichen Vorderindien zeichnet sich durch lineal-lanzettliche oder lineal-längliche, 9—14 cm lange, 2—2,5 cm breite Blätter aus. Außerdem noch in Vorderindien *G. Choisyana* Wall. In Bengalen, in Silhet kommt die ebenfalls bisweilen zu *G. morella* gezogene *G. elliptica* Wall. vor, verschieden durch dünnere, länger gestielte und lang zugespitzte Blätter, durch kleinere  $\sigma$  Blüten und durch radförmige Antheren. — In Hinterindien findet sich in Tenasserim, Pegu und Martaban *G. heterandra* Wall., ein 10—20 m hoher Baum mit dicken, länglich-eigf. oder elliptischen, stumpfen, 9—22 cm langen und 3,5—8,5 cm breiten Blättern an dicken, quergestreiften Stielen; in den  $\varphi$  Blüten sind die Stam. in einen sehr kurzen Ring vereinigt, die N. 4lappig; die Samen sehr reich an Gummigutt. Mit letzterer Art ist auch nahe verwandt *G. calycina* Kurz auf den Andamans. Auch *G. lateriflora* Blume auf Java und Luzon ist zu *G. morella* gezogen worden; sie weicht aber ab durch größere, stärker zugespitzte B., größere  $\varphi$  Blüten, deren Stam. unten in einen breiten Ring vereinigt sind. Endlich finden sich auch 2 Arten dieser Sektion auf Borneo, *G. Garciae* Elmer und *G. mindanaensis* Merrill auf den Philippinen, erstere auf Sibuyan, letztere auf Alindanao.

Sekt. XXXII. *Daedalanthera* Pierre l. c. p. 24. Blütenhülle 4—5 teilig. Pet. ebenso groß wie die inneren Sep. Stam. der  $\sigma$  Blüte in kurze Bündel vereinigt, deren Auszweigungen scheibenförmige Antheren mit 13—18 kleinen Fächern enthalten. Frucht eine kleine Beere mit

6 mm Durchmesser. Samen ohne körniges Gummigutt. Blüten achselständig. Diese Sektion könnte auch mit der vorigen vereinigt werden. — *G. Rheedii* Pierre auf Borneo; *G. daedalanthera* Pierre auf Celebes. 6 Arten in Neuguinea, darunter folgende: *G. Gjellerupii* Ltbch., 6 m hoher Baum im südlichen Neuguinea am Tor-Fluß; *G. Schlechteri* Ltbch., Baum der Uferwälder am Djamu im nordöstlichen Neuguinea um 250 m; *G. Jaweri* Ltbch., hoher Baum im nordöstlichen Neuguinea in den Wäldern von Jawer und an der Mündung des Waria; *G. Hunsteinii* Ltbch. (Fig. 99), ein 5–15 m hoher Baum der Bergwälder des nordöstlichen Neuguineas von 1000–1300 m; *G. Pullei* Ltbch., ein Baumstrauch auf dem Dromedarberg im südwestlichen Neuguinea.

Sekt. XXXIII. *Campylanthera* Pierre l. c. p. XXXV. Pet. 0 oder so groß wie die Sep. Stam. in 4 breite keilförmige Bündel vereint, von deren beiden Seiten die Antheren abstehen; Antheren mit eiförmig. oder länglichen Thecis, deren beide Längsspalten zusammenfließen. ♂ Blüten in achselständigen Büscheln. — 3 Arten. 2 auf Borneo, 1 auf den Philippinen weit verbreitet: *G. dives* Pierre (Fig. 91 G, H).

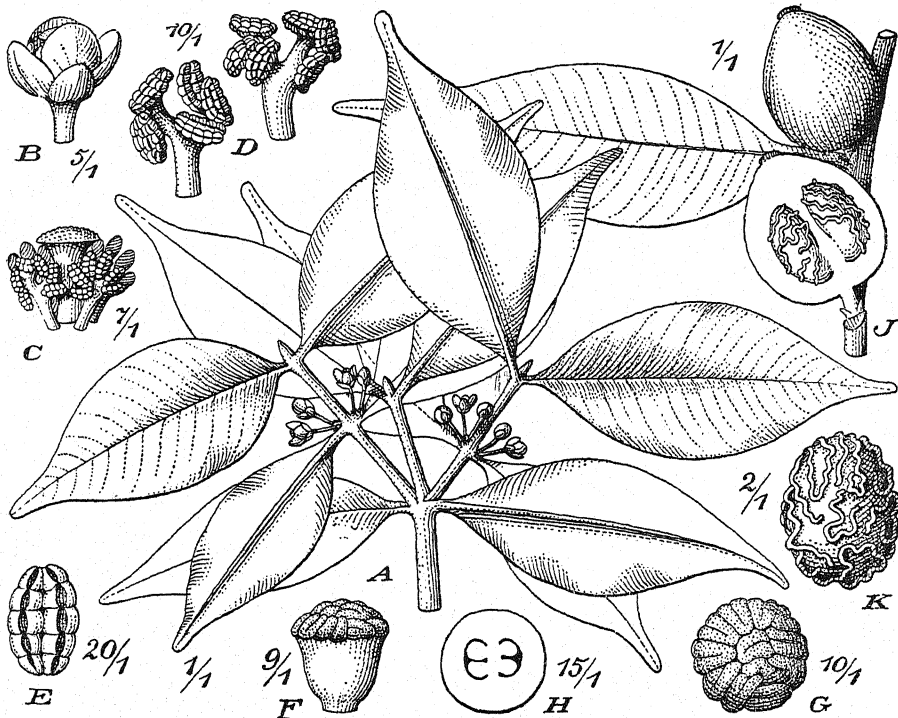


Fig. 99. *Garcinia Hunsteinii* Ltbch. A Habitus. B Blüte. C Androeum der ♂ Blüte. D Staubblattphalangen. E Gruppe letzter Ordnung aus der Phalange. F Pistill. G Narbe. H Querschnitt durch das Ovar. J Fruchttender Zweig mit längs durchschnitener Frucht. K Same. (Nach Lauterbach.)

Sekt. XXXIV. *Paragarcinia* (H. Baill., Sectio generis *Ochrocarpus*) Vesque in DC. Mon. Phan. III. (1893) 282. Sep. 2 getrennt oder Kelch vollständig geschlossen und zuletzt unregelmäßig aufbrechend. Stam. in 4–8 Bündeln. — 4 Arten im madagassischen Gebiet. — A. Kelch von Anfang an zweiblättrig oder bald in 2 Sep. gespalten: *G. disepala* Vesque auf Nossi-Komba; *G. comorensis* Drake del Castillo auf den Comoren; *G. ochrocarpoides* Jumelle et Perrier de la Bathie im nordwestlichen Madagaskar. — B. Kelch unregelmäßig aufbrechend: *G. decipiens* (H. Baill.) Vesque, auf Nossi-Bé.

Zu den zahlreichen ungenügend bekannten Arten gehören auch die afrikanische *G. kola* Heckel (Kola bitter, faux Kola môle), ein 3–6 m hoher Baum mit ovalen Blättern und apfelgroßen, 3–4fächerigen Früchten, welche in jedem Fach einen eig. Samen enthalten, in Sierra Leone. Zweifelhaft ist ferner die Stellung einiger Arten des nordwestlichen Madagaskar. — Auch mag hier auf *G. Mertoni* Bailey, eine der 2 aus Queensland bekannten Arten hingewiesen sein, von welcher keine Blüten, aber die Mangostanen ähnlichen, angenehm säuerlichen Früchte (6–7 × 5 cm groß) und lanzettliche, lang zugespitzte Blätter bekannt sind; der etwa 6 m hohe Baum wurde auf dem Bellenden Ker Gebirge um 600 m entdeckt.

Nutzpflanzen. Die Arten dieser Gattung verdienen eine ganz besondere Beachtung, weil einige von ihnen das wertvolle, brennend scharf schmeckende Gummiharz Gummigutt (*Gutti*, Gummi-resina *Gutti*, Cambogia) liefern. Die erste bekannte Erwähnung des Gummigutt geschah durch einen chinesischen Reisenden, welcher 1295—1297 Cambodscha besuchte, unter dem Namen Kiang-hwang; in dem chinesischen Kräuterbuche Pun-tsau (1552—1578) wird es Tang-hwang genannt. Nach Europa gelangte die erste Probe durch den holländischen Admiral Jacob van Neck unter dem Namen Ohittaiemon an Clusius im Jahre 1603. Als bald kam das Gummigutt als Purgiermittel in Gebrauch. Über die Stammpflanze des Gummigutt gingen die Ansichten sehr auseinander. Zunächst wurde durch Hermann (*Hortus malabaricus* I. 42 annotatio) festgestellt, daß der 1583 von Acosta (*Trattato della historia natura et virtu delle droghe etc.* edit. Veneta pag. 274) erwähnte Baum Carcapuli (*G. cambogia* Desr.) und der 1596 in Linschottens Itinerar von den Gebrüdern de Bry angeführte Carcapuli (*G. morella* Desr.), welchen die Bewohner Ceylons Kanna Ghoraka nennen, 2 verschiedene Arten seien, daß aber das aus dem Samen des letzteren Baumes gewonnene Gummigutt das bessere sei. Es wurde dann auch später durch Graham, Thwaites, Planchon et Triana, Christison und Hanbury festgestellt, daß auf Ceylon der einzige Gummigutt liefernde Baum *G. morella* Desr. ist. Auch die ebenfalls zu der Sektion *Hebradendron* gehörigen Arten *G. Roxburghii* Engl. in Canara und *G. Wightii* T. Anders. im südlichen Vorderindien, sowie *G. heterandra* Wall. geben Gummigutt, *G. Wightii* ein schön dunkelrotes und leicht lösliches. Aber alle diese Arten haben nicht solche Bedeutung wie *G. Hanburyi* Hook. f. in Cambodscha, welche mit Unrecht als Var. zu *G. morella* Desr. gezogen wurde. Als eine des Anbaues würdige und zur Gewinnung von Gummigutt sehr geeignete Art wird von Pierre auch *G. Gnudichaudii* Planch. et Triana in Cochinchina empfohlen. Die *G. pictoria* (Roxb.) Engl. der Sektion *Xanthochymus* liefert nur wenig brauchbares Gummigutt. Das Gummigutt ist zwar vorzugsweise in den Ölgängen der Rinde enthalten; aber es finden sich auch solche Gänge im Xylem und namentlich im Mark, ferner bei der Sektion *Hebradendron* in dem den Samen umgebenden Gewebe der Frucht in so großer Menge, daß auch die Früchte zur Gewinnung von Gummigutt verwendet werden könnten.

Die Gewinnung des Gummigutt erfolgt dadurch, daß spiralförmige, 2—3 mm tiefe und 4—6 mm breite Einschnitte halb um den Stamm gemacht werden, aus denen sich das Gummiharz in großer Menge ergießt; es wird in Bambusröhren, welche an den Stamm gebunden werden, aufgefangen. Der Ausfluß erfolgt in der Trockenzeit, während in der Regenzeit bei stärkerer Entwicklung des Baumes derselbe still steht. Ein Baum soll im Laufe von 2—4 Wochen bisweilen 3 Bambusröhren von  $\frac{1}{2}$  m Länge und 4—7 cm Weite mit dem ihm entfließenden Harze füllen. Durch Trocknen am Feuer erhärtet der Inhalt der Röhre und kann als fester Cylinder herausgehoben werden. Die in Cambodscha wild wachsende *G. Hanburyi* Hook. f. (*G. morella* var. *pedicellata* Hanbury) wird gewöhnlich zur Gewinnung von Gummigutt verwendet, wenn der Baum 20—30 Jahre alt geworden und eine Höhe von etwa 15 m, eine Stammdicke von 1,5—2 dm erreicht hat. Es soll nach Pierre ein solcher Baum während 5 Monaten einen Ertrag von 750 g geben, doch darf er nur alle 2 Jahre angeschnitten werden. Auch kleinere, 6 Jahre alte, kultivierte und kräftig entwickelte Exemplare geben Ertrag. Vgl. auch noch: Graham, Remarks on the Cambodge tree of Ceylon and character of Hebradendron in Hookers Companion to Bot. Magaz. II. (1836—37) 193, t. 27. — Hasskarl, Pl. javanicae rariores, Berolini 1848. — Christison, On the source and composition of Gamboge, in Hookers Companion to the Bot. Mag. II, 243 und On the Gamboge tree of Siam, in Proceed. of the Royal Soc. of Edinb. II. 263. — Hanbury, On the species of *Garcinia*, which affords Gamboge in Siam, in Linn. Soc. Transact. XXIV. (1864), 488. — De Lanessan, Du genre *Garcinia* et de l'origine de la gomme-gutte, in Adansonia X. p. 283—298, t. XI.; Mémoire sur le genre *Garcinia* et sur l'origine de la gomme-gutte (nicht gesehen). — H. Jumelle et Perrier de la Bathie, Les Clusiacees du Nord-Ouest de Madagascar in Ann. sc. nat. bot. 9. sér. XI (1910) 255—285. — Über die chemische Zusammensetzung des Gummigutt vgl. Wehmer, Pflanzenstoffe (1911) 498.

Während das Gummigutt in der Malerei verwendet wird, dient andererseits die Rinde mancher Arten zum Färben, diejenige der *G. mangostana* L. zur Fixierung der Farben beim Färben, die der *G. Delpyana* Pierre (Sekt. XXV.), ferner die der *G. merguensis* Wight und anderer Arten der Sekt. *Discostigma* zum Hellbraunfärben, *G. Vilersiana* Pierre zum Grünfärben.

Die Früchte der *G.* sind  $\pm$  genießbar; bei wenigen Arten ist es aber das Fruchtfleisch, welches roh genossen wird, so die großen Früchte der *G. pedunculata* Roxb. (Sekt. *Anisostigma*) und die nur kirschengroßen Früchte der *G. paniculata* Roxb. (Sekt. *Comarostigma*), der *G. Oliveri* Pierre, *G. Delpyana* Pierre (Sekt. *Oxycarpus*); häufiger ist der Arillus beliebt, so namentlich bei der in den Tropenländern vielfach kultivierten *G. mangostana* L., bei *G. indica* Choisy u. a. Sodann werden auch die Früchte mancher Arten zur Bereitung von Essig verwendet, wie die von *G. Loureiri* Pierre, *G. cowa* Roxb. und anderer Arten der Sekt. *Oxycarpus*.

Die Samen der *G. indica* Choisy geben eine ölige oder seifige Masse, „Kokum“, welche zum Färben und Fälschen der Butter in Indien gebraucht wird. Die Samen von *G. kola* Heckel schmecken stark bitter, sind adstringierend und aromatisch; sie sind bei den Negern sehr beliebt und werden an der westafrikanischen Küste so hoch wie die echte (von *Cola acuminata* stam-



mende) Kola bezahlt, haben aber nicht dieselbe anregende Wirkung. Dagegen sollen sie gekaut vortrefflich gegen Schnupfen wirken.

Das Holz der *G.* ist bei den einzelnen Sekt. schon äußerlich verschieden; die anatomische Untersuchung zeigt, daß das Verhältnis der Masse der Librifasern zu der der Gefäße nicht immer das gleiche ist; es dürfte daher eine vergleichend anatomische Untersuchung aller Arten für den weiteren Ausbau des Systemes innerhalb dieser Gattung von Nutzen sein. Nach den Angaben von Pierre ist das Holz bei den Arten der Sekt. *Xanthochymus* vorwiegend weiß bis gelblich, der Sekt. *Mangostana* blaßgelblichbraun, der Sekt. *Discostigma* gelblich bis bräunlich, rotbraun oder weiß, der Sekt. *Hebradendron* gelb. Besonders geschätzt ist das weiße, aber braun werdende Holz von *G. cornea* L., das ebenfalls braun werdende Holz von *G. mangostana* L., das rotbraune Holz von *G. Benthani* Pierre und *G. ferrea* Pierre in Cochinchina, sowie das blaßrote Holz von *G. merguensis* Wight.

39. *Tetrathalamus* Ltbch. in Schumann und Lauterbach, Fl. Deutsch. Schutzgeb. Südsee, Nachtr. (1905) 319. Kelch von 3 dreieckigen Brakteolen gestützt; Sep. 4 imbrikat, zuletzt zurückgeschlagen oval; Pet. 4, gelb, kleiner als die Sep., oblong, abstehend; Stam. 12 fast frei, über dem fleischigen Diskus inseriert, Filamente dick, kurz, Antheren terminal mit terminalen Spalten aufspringend; Ovar über dem Diskus sitzend, 4fächerig, Samenanlagen 1 in jedem Fach, am Zentralwinkel angeheftet, Narben 4 sitzend, klein. — Strauch; Blätter oblong, spitz; Rispe terminal, wenigblütig, Blüten gestielt.

*T. montanus* Ltbch. in Kaiser-Wilhelmsland, Bismarckgebirge, um 1200 m (Fig. 100).

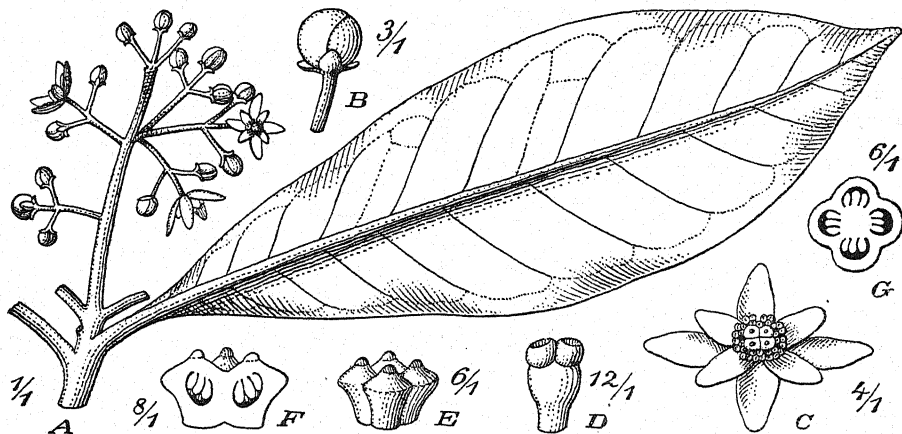


Fig. 100. *Tetrathalamus montanus* Ltbch. A Blühender Zweig. B Knospe. C Zwitterblüte von oben gesehen. D Stam. E Pistill. F Längsschnitt durch dasselbe. G Querschnitt des Ovariums. (Nach Lauterbach.)

40. *Tripetalum* K. Schum. in Flora von Kaiser Wilhelmsland (1889) 51. Sep. 3, breit und stumpf, von 2 am Grunde vereinten Vorblättern umfaßt. Pet. 3, sich gegenseitig mit breitem Rande dachziegelig deckend, länglich, zuletzt abstehend. Stam. der ♂ Blüten ∞, in 3 Bündel von etwa der halben Länge der Pet. vereinigt und mit diesen fast der ganzen Länge nach verwachsen, nur die kurzen Enden der Filamente frei, dicke eifg. Antheren mit 2 schiefen oder am Scheitel stehenden Thecis, welche sich durch Spalten öffnen; Rudiment des Gynäzeums in der ♂ Blüte nicht vorhanden. ♀ Blüte mit 2 breit eifg., am Grunde zusammenhängenden Brakteen, 3 Sep., 3 größeren Pet., 3 flachen fächerförmigen den Pet. angedrückten Staminodialbündeln, welche am Rande eine Reihe steriler Antheren tragen, mit 3fächerigem eifg. Ovar. Frucht eine kirschgroße, kugelige, 1fächerige, 1samige Beere mit kreisförmiger Narbe. — Baum mit gegenständigen, länglich-eifg., in einen breiten, am Grunde scheidigen Blattstiel verschmälerten Blättern mit zahlreichen parallelen Seitennerven und mit endständigen, aus 3blütigen Trugdolden zusammengesetzten Rispen von  $\frac{1}{3}$  Länge der Blätter.

1 Art, *T. cymosum* K. Schum., mit dunkel-violetten Früchten, auf den Inseln des nordwestlichen Neuguineas (gambar am Hatzfeldhafen) und Neupommern, bis 400 m aufsteigend. Wird auch von den Eingeborenen im Gebiet von Vunapope (a tibutit) auf Neupommern angepflanzt

und hat daselbst eine säulenförmig wachsende Form mit hängenden Zweigen gezeitigt (Fig. 101); der Saft der Früchte dient zum Schwarzfärben der Zähne.

41. *Pentaphalangium* Warbg. in Engl. Bot. Jahrb. XIII (1891) 382. Sep. 4–5 und mehr, ungleich, die 2 äußeren viel kleiner, stumpf. Pet. 5, 2–4 mal länger als die Sep., länglich, dick, abstehend. Stam. der ♂ Blüten ∞, in 5 Bündeln, welche

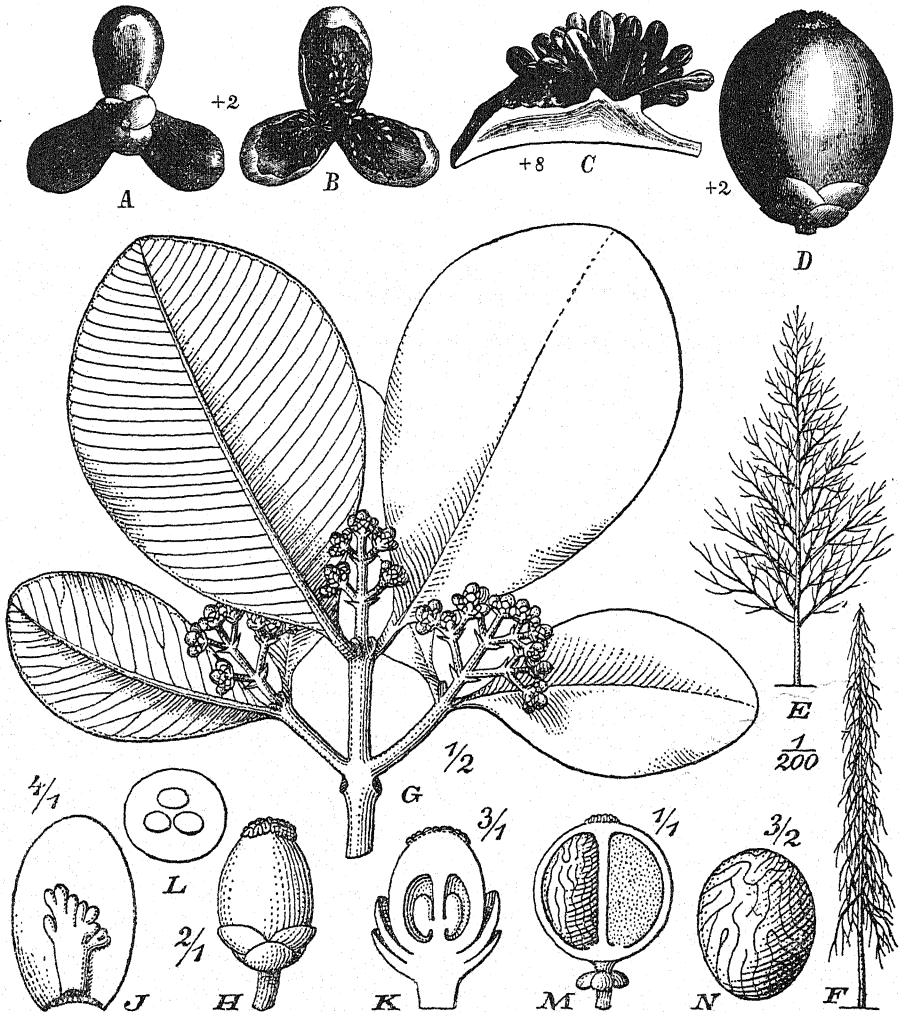


Fig. 101. *Tripetalum cymosum* K. Schum. A ♂ Blüte von unten. B Dieselbe von oben. C Längsschnitt durch die untere Hälfte des Pet. und das angewachsene Bündel Stam. D Frucht. E Habitus des wildwachsenden Baumes. F Habitus der in Neu-Pommern in Kultur entstandenen säulenförmigen Hängeform. G Blühender Zweig. H Pistill. J Pet. der ♀ Blüte mit Staminalbündel. K Pistill im Längsschnitt. L Querschnitt des selben. M Frucht im Längsschnitt. N Samen. (Original.)

wenig kürzer als die Pet. und bis über die Hälfte diesen angewachsen sind, mit nur kurzen freien Enden und eifg. Antheren mit 2 seitlichen Thecis. Rudiment des Gynäzeums nagelförmig mit kegelförmiger Narbe. ♀ Blüten (nur von *P. Volkensii* bekannt) an der Innenseite der Pet. mit einem angewachsenen, oben freien, 2 bis mehrspaltigen Synandrodium (Synstaminodium) versehen, mit eifg., 4fächerigem Ovar und halbkugelig sitzender Narbe. Frucht eifg., fast 5kantig, mit bleibenden Sep. am Grunde. — Bäume mit dicken, lederartigen, verkehrt-eifg., in den Stiel keilförmig verschmälerten Blättern mit zahlreichen parallelen Seitennerven. Blütenstand trugdoldig.

So wie die vorige Gattung mit *Garcinia* verwandt, von welcher keine einzige Sektion, auch nicht *Discostigma* eine so weitgehende Verwachsung der Staubblattbündel und der Pet. zeigt.

4 Arten, davon 2 im nordöstl. Neuguinea: *P. crassinerve* Warbg. im Gipfelwald des Sattelberges bei Finschhafen und im Kani-Gebirge um 1000 m (Fig. 102). 2 Arten auf den Karolinen: *P. carolinense* Ltbch., (Fig. 103 A—G), Baum mit kleineren Blättern und kleineren Blüten, als der vorige, auch mit kürzeren Staubblattphalangen, auf der Insel Truck (ä maren) um 150—250 m Bestände bildend; *P. Volkensii* Ltbch. (Fig. 103 H—L), bis 30 m hoher, dicker, knorriger Baum mit 14 bis 20 cm langen und 7—11 cm breiten Blättern, auf der Insel Yap, auf der Grenze zwischen Kultur-

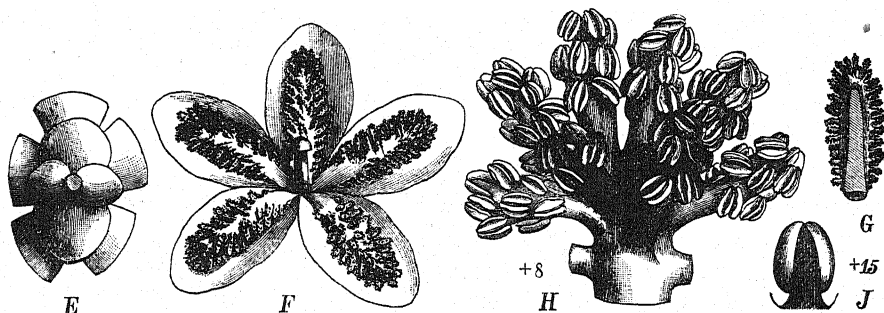


Fig. 102. *Pentaphalangium crassinerve* Warbg. E ♂ Blüte von unten gesehen. F Dieselbe von oben. G Ein Bündel der Stam., die dem Pet. angewachsene Rückseite zeigend. H Oberer Teil des Staubblattbündels. J Anthere. (Original.)

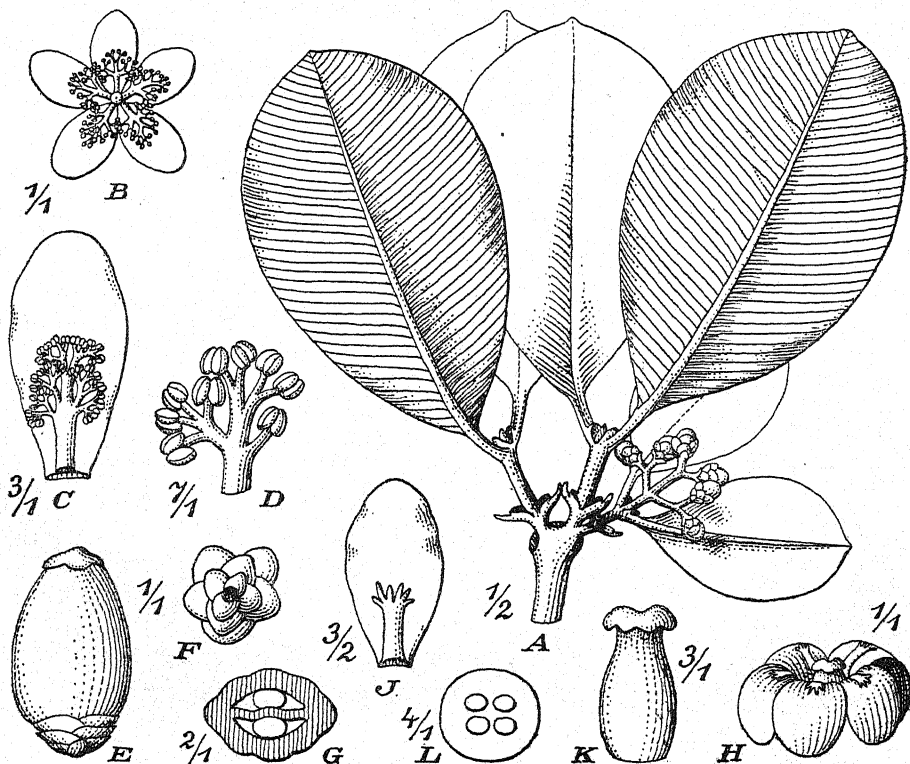


Fig. 103. *Pentaphalangium*. A—G *P. carolinense* Ltbch. A Blühender Zweig mit ♂ Blüten. B ♂ Blüte. C Pet. mit Stamenbündel. D Teil des Stamenbündels. E Frucht mit Kelch. F Kelch. G Querschnitt des Ovars. — H—L *P. Volkensii* Ltbch. H ♀ Blüte. J Pet. mit anliegendem Staminodialbündel. K Pistill. L Querschnitt durch dasselbe. (Nach Lauterbach.)

land und Grashügeln; der zu kautschukartiger Masse erstarrte Saft des Baumes (rumo) wird verbrannt, der Rauch aufgefangen und als Ruß zum Tätowieren gebraucht. — Eine vierte Art ist *P. latissimum* (Miq. ?) Ltbch. (? *Garcinia latissima* Miq., Ann. Mus. Lugd. I. 209), nur bekannt in kultivierten Exemplaren des Botanischen Gartens von Buitenzorg, welche wahrscheinlich von den Molukken stammen, dem *P. crassinerve* nahestehend und durch größere Blätter, sowie durch kleinere Blüten mit sitzendem Rudiment des Gynäzeums verschieden.

#### Unterfam. V. 10. Moronoboideae

Engl. in E. P. III, 6 (1893) 205. — *Moronobae* Endl. Gen. (1840) 1026.

Griffel lang, an der Spitze 5spaltig. Frucht eine Beere. Samen mit ungegliedertem Keimling. Stam. in 5 Bündel oder in eine Röhre vereint. — Bäume und Sträucher mit ziemlich großen, ansehnlichen Blüten.

42. *Pentadesma* Sabine in Trans. Hort. Soc. V (1824) 457. — Sep. und Pet. zusammen 10, allmählich ineinander übergehend, dachziegelig. Bündel mit  $\infty$  linealfadenf. Stam., welche oberhalb der Mitte Antheren tragen. Ovar mit 5 in der Mitte nach innen vorspringenden, wandständigen, unten aber sich vereinigen, zentralwinkelständigen Plazenten mit 2 Reihen von Samenanlagen, von denen aber nur eine in jedem Fach der großen, bisweilen 1,5 dm langen und 1 dm dicken Frucht sich zu großen fettreichen Samen entwickeln. Beere fleischig, mit einzelnen Samen in den Fächern. — Baum mit lederartigen, fiedernervigen Blättern und großen, einzeln stehenden, roten Blüten.

4—6 Arten. Die Gattung ist in der guineensischen Waldprovinz des tropischen Afrika vorzugsweise in der Küstenregion gefunden worden, doch kommt sie auch weiter im Inneren vor, so *P. butyraceum* bei Bipinde in Kamerun und *P. Kerstingii* Engl. in Galeriewäldern des mittleren Togo. — Die am längsten bekannte Art *P. butyraceum* Don, ein etwa 15 m hoher Baum (Butterbaum, Tallon tree), besitzt 1,5—2,8 dm lange und 0,7—1 dm breite längliche, oft mit abgesetzter Spitze versehene Blätter, 5 cm lange Blumenblätter und eif. 1,8 dm lange, 1,15 dm dicke Früchte; sie wächst in Sierra Leone, im sandigen Küstenvorland von Liberia, am Nun River und bei Bipindi in Kamerun. *P. leucanthum* A. Chev. (biché aboko [Attié], allahbanunu [Agni]), ein bis 30 m hoher Baum mit blaß rötlichem, im Alter braun werdendem Holz, hat 1,8 bis 2,2 dm lange und 5—6,5 cm breite Blätter, sowie 5 cm lange Blumenblätter und kugelig-eiförmige Früchte mit 5—10 Samen; er findet sich an der Elfenbeinküste. *P. Kerstingii* Engl. (Fig. 104), besitzt längliche, ziemlich stumpfe, am Grunde stark verschmalerte Blätter und eif., bis 1,5 dm lange, 9 cm dicke Früchte; der bis 12 m hohe Baum findet sich im mittleren Togo bei Sokode (bud, budgsnu, Holz agaté) in Galeriewäldern und bei Atakpame (akutu) in den Akposswäldern. *P. leptonema* Pierre in Gabun, ein bis 35 m hoher Baum (ebonizo), zeichnet sich durch kleinere Blätter (9—12×4 cm) und reichblütigere Blütenstände aus; die Blüten selbst aber sind ebenso groß wie bei den anderen Arten. Übrigens ist es fraglich, ob diese 4 Arten gesondert aufrechtzuerhalten sein werden. Von *P. maritimum* Pierre aus Gabun kennt man nur die kugeligen Früchte, und es ist zweifelhaft, ob der dazu gehörige Baum überhaupt zur Gattung *Pentadesma* gehört. Die neuerdings in der Schrift Rendle, Baker, Wenham, S. Moore, South Nigerian Plants, London 1913, beschriebenen Arten *P. nigritanum* Bak. f. und *P. grandifolium* Bak. f. habe ich nicht gesehen. Erstere besitzt kleinere Blätter als *P. butyraceum*, letztere größere; bei der ersten sind die Blätter lederartig und keilförmig-verkehrt-lanzettlich oder keilförmig-verkehrt-eif.; bei der letzteren sind die Blätter länglich oder länglich-verkehrt-eif.

Nutzen. Das Holz dient als Nutzholz, widersteht aber nicht den Termiten. Das Fett der Samen, namentlich von *P. butyraceum* wird von den Eingeborenen wie Butter den Speisen zugesetzt. Über die chemische Zusammensetzung des Fettes vgl. Wehmer, Pflanzenstoffe (1911) 497.

43. *Montrouziera* Planch. et Triana in Ann. sc. nat. 4. sér. XIV (1860) 292. — Sep. 5. Pet. 5, größer als die Sep., zusammengerollt. 5 Bündel der Stam. mit ebensoviel Drüsen abwechselnd, mit je 8—10 linealischen Antheren. Ovar kegelförmig, mit nur kurzem 5spaltigem Griffel und zurückgekrümmten Narben. Samenanlagen zu mehreren an einer lamellenartigen Plazenta. Berindete Beere; die Fächer mit wenigen aufsteigenden Samen mit dünner Schale. — Sträucher mit lederartigen, bisweilen quirlständigen Blättern und ansehnlichen, purpurroten, an der Spitze der Zweige stehenden Blüten.

6 Arten, im südlichen Neukaledonien; *M. Gabriellae* Baili. mit 8 cm großen endständigen Blüten; *M. cauliflora* Planch. et Triana mit einzeln stehenden 3,5 cm großen Blüten an entblättern Zweigen; *M. sphaeroidea* Planch. (Fig. 105).

44. *Platonina* Mart. Nov. gen. et spec. III (1829) 168, t. 289. — Blüten ♂. Sep. 5, dachziegelig. Pet. 5, viel größer als der Kelch. 5 Bündel der Stam. mit  $\infty$  fadenf.

Filamenten, welche oberhalb der Mitte Antheren tragen. Fächer der Ovarien mit wenigen Samenanlagen. Beere mit nur je 1 Samen in jedem Fach. — Großer Baum mit lederartigen, länglichen, glänzenden Blättern und einzelnen, endständigen, großen prachtvollen Blüten.

1 oder 2 Arten, *P. insignis* Mart., ein großer Baum mit elliptischen oder verkehrt-eif. Blättern und Blüten, deren Knospen 5,5 cm lang und 4 cm dick sind, im tropischen Brasilien. Die Früchte enthalten ein säuerlich süßes Fleisch, welches mit Zucker als Leckerei genossen wird. Auch die mandelartig schmeckenden Samen werden gegessen; *P. grandiflora* Planch. et Triana hat länger gestielte, länglich lanzettliche Blätter und  $1\frac{1}{2}$  mal größere Blüten als vorige.

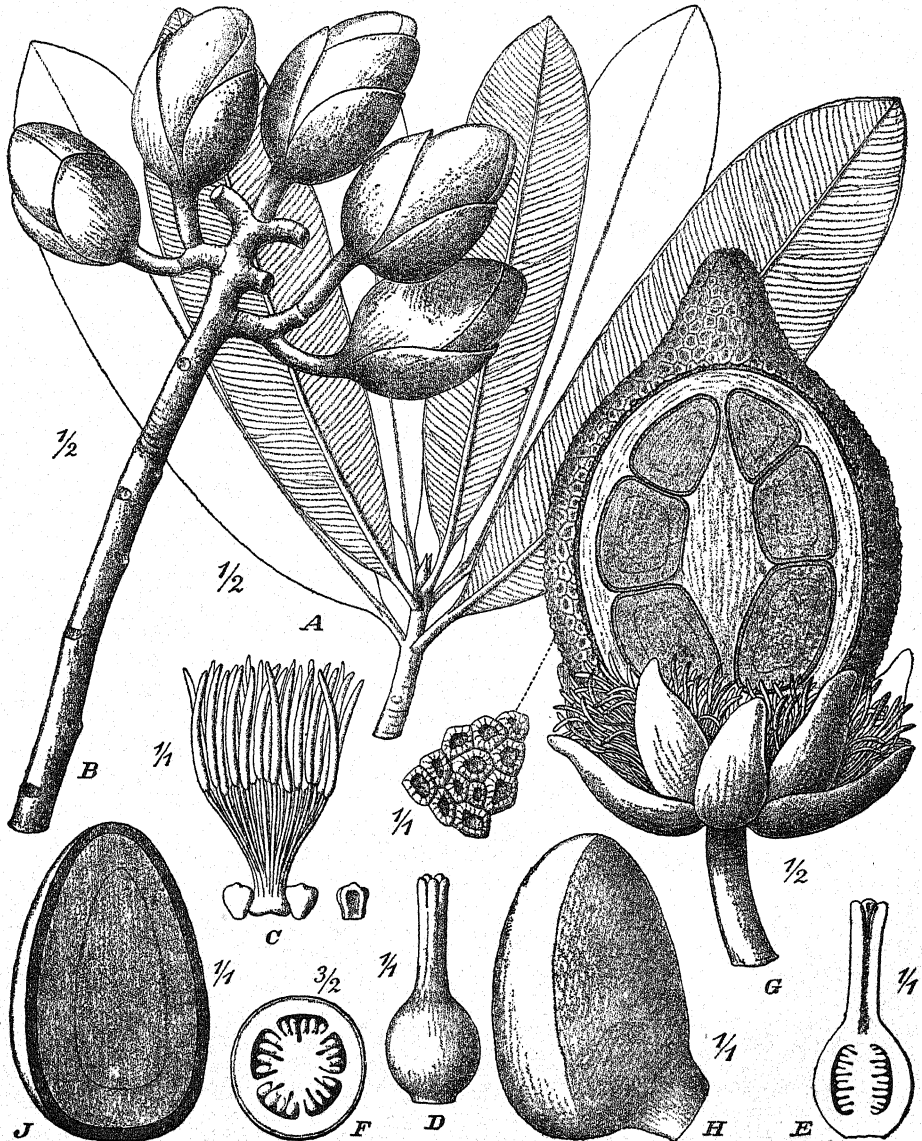


Fig. 104. *Pentadesma Kerstingii* Engl. A Laubzweig. B Blütenstand. C Staubblattbündel zwischen zwei Diskuseffigurationen. D Pistil. E Längsschnitt desselben. F Querschnitt desselben. G Frucht,  $\frac{1}{2}$  nat. Gr. daneben das gefelderte Perikarp. H Same. J Derselbe im Längsschnitt. (Original.)

45. *Moronobea* Aubl. Hist. pl. Gui. franç. II (1775) 788, t. 313. (*Blakstonia* Scop. Introd. [1777] 276; *Piccia* Neck. Elem. II [1790] 436; *Blackstonia* A. Juss. in Orbigny, Dict. sc. nat. VI [1849] 432; *Leuconocarpus* Spruce ex Planch. et Triana in Ann. sc. nat. 4. sér. XIV. (1860) 295; *Pentadesmos* Spruce ibid. 295.) — Von voriger Gattung im wesentlichen nur durch die gedrehten Filamente und Antheren verschieden; auch hat jedes Bündel nur 3—5 Filamente. Beere meist mit nur 1 Samen.

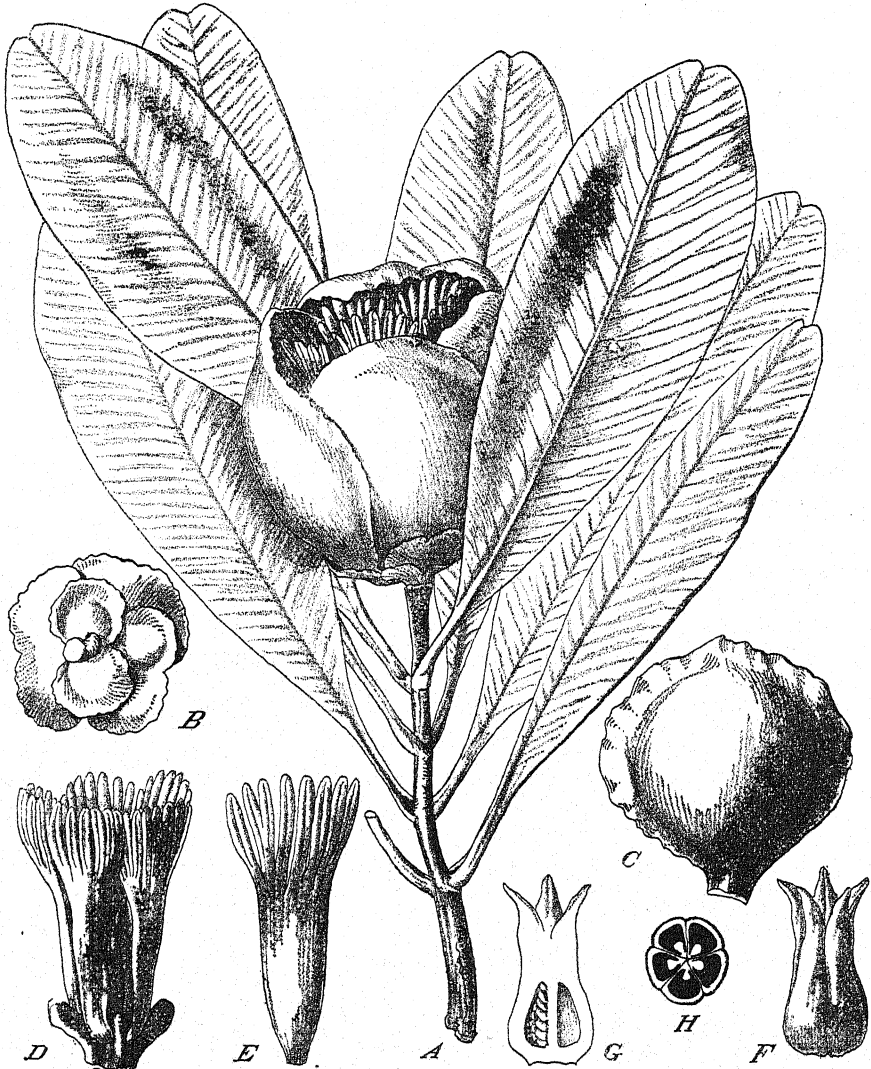


Fig. 105. *Montrouzieria sphaeroidea* Planch. A Zweig. B Kelch. C Pet. D Andrözeum und Gynäzeum. E Stamenbündel. F Pistill. G Längsschnitt desselben. H Querschnitt durch das Ovar. (Nach Schlechter.)

4 Arten in Guiana und im nördlichen Brasilien, mit ansehnlichen Blüten. — *M. coccinea* Aubl., mit länglich-lanzettlichen Blättern, in Bergwäldern von französisch und britisch Guiana, die andern Arten mit länglichen oder verkehrt-eiförmigen Blättern, *M. intermedia* Engl. und *M. Jenmani* Engl., in Britisch-Guiana, *M. riparia* Planch. et Triana, an den Flüssen Casiquari, Vasiva und Pasimoni.

46. *Symphonia* L. f. Suppl. (1781) 49 et 303. (*Moronobea* Aubl. und Anderer zum Teil; *Chrysopia* Thouars, Gen. nov. madagasc. [1806] 14; *Aneuriscus* Presl, Symb.

bot. I. [1832] 71, t. 48; *Actinostigma* Welw. Apont. phytogeogr. [1859] 560.) — Kelch und Blumenkrone wie bei vorigen. Unterhalb der Stam. ein becherförmiger Diskus. Stam. in eine längliche, oben 5lappige Röhre vereinigt, jeder Lappen mit 3 (seltener 2 oder 4) linealischen Antheren. Fächer des Ovars mit 2—8 Samenanlagen in jedem Fach. Griffelschenkel mit kleiner N. an der Spitze. Beere 1,5—2 cm lang, 1—1,2 cm dick, mit einem oder wenigen kantigen Samen. — Bäume oder Sträucher mit dünnledrigen Blättern und endständigen einzelnen Blüten oder Trugdolden.

Wichtigste Literatur. Baker, Contrib. to the Fl. of Madag., in Journ. Linn. Soc. XX (1884) 90, 91, XXI (1886) 322; Notes on Guttiferae in Journ. of botany XXXII (1894) 360.

15 Arten in Madagaskar, 1 Art, *S. globulifera* L. fil. (Fig. 106), verbreiteter, bis 23 m hoher Baum in den Regenwäldern des tropischen Westafrika (guineensische Waldprovinz von der Küste Liberias bis Golungo Alto in Angola und über das Kongobecken bis in die Bambuswälder am Ruwenzori (2100 m) sowie bis in den Rugegewald von Ruanda, 800—1900 m) und im ganzen tropischen Amerika, von den Indianern cerillo genannt. Bemerkenswert ist, daß in Afrika Varietäten mit

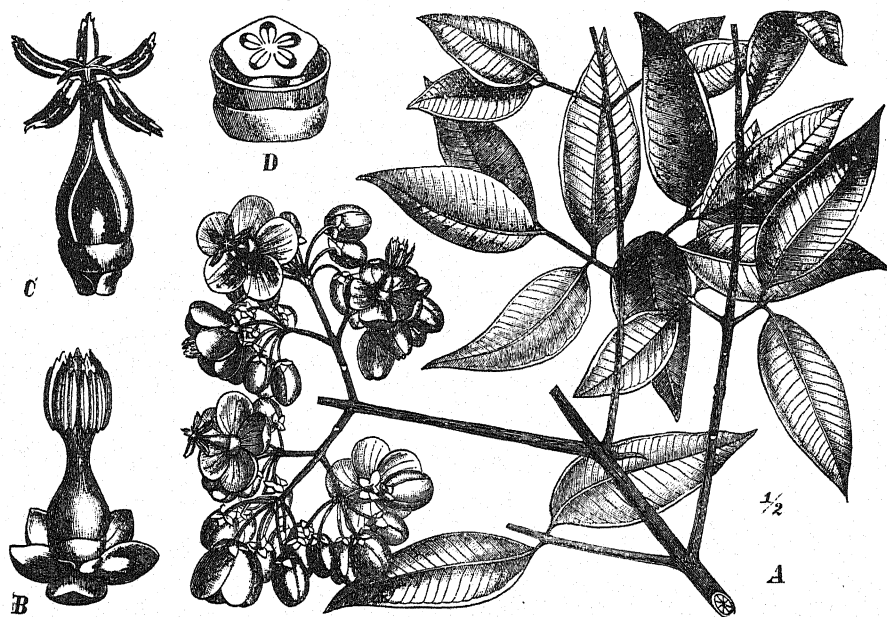


Fig. 106. *Symphonia globulifera* L. f. A Blühender Zweig. B Junge Blüte nach Entfernung der Pet., zeigt den becherförmigen Diskus und die vereinten Stam. C Älteres Stadium, in welchem die Staubblattbündel am Grunde weiter auseinander getreten sind, die je 3 Antheren tragenden Lappen sich zurückgebogen haben; dadurch werden die Griffelschenkel sichtbar. D Querschnitt durch das Ovar.

je 2 Samenanlagen in den Fächern des Fruchtknotens vorkommen, während bei der amerikanischen Pflanze 6—8 Samenanlagen vorhanden sind. Der Stamm besitzt eine aschgraue in kleinen Platten abspringende Rinde, aus der gelbes, an der Luft sofort rot und später dunkler werdendes Harz (mani canani in Guiana) austritt, das wie Teer und Pech beim Schiffsbau benutzt wird. Um Edea in Kamerun trinkt man einen Wasserauszug der Blätter gegen Magenweh. Der Baum wird in Guiana Macona tree, Hog gum tree, in Brasilien canani genannt, in Afrika an der Elfenbeinküste arquane (mbonoi), in Kamerun bei Edea ejale, am unteren Kongo ki-nsangia, im Kongobecken bei Eala boloka, boloko, im Bezirk Aruwimi kilunga, am Kasai und Sankuru bokunge, in Angola mundela.

Von den 14 ausschließlich madagassischen Arten ist *S. urophylla* (Dcne.) Benth. et Hook. f. wahrscheinlich von der vorigen Art nicht verschieden. Außer dieser besitzen auch *S. verrucosa* (Hils. et Boyer) Benth. et Hook. f., *S. pauciflora* Bak., *S. eugenoides* Bak., *S. oligantha* Bak., *S. acuminata* Bak. ± spitze Blätter. Dagegen haben 7 Arten verkehrt-eiförmige Blätter, so *S. gymnoclada* Benth. et Hook. f., ein riesiger Baum, dessen Blüten fast gar keine Griffel, sondern sitzende Narben besitzen; *S. fasciculata* (Dup.-Thou.) Benth. et Hook. f., mit 4—9 cm langen Blättern; *S. microphylla* (Cambess.) Benth. et Hook. mit nur 0,6—2 cm langen und 0,4—1 cm breiten Blättern, in Imerina und Zentral-Madagaskar. Letzterer Art sehr ähnlich, mit etwas größeren und nach



unten stärker verschmälerten Blättern ist *S. macrophylla* (Camb.), ein Baumstrauch, der in neuerer Zeit nur von Ed. Heckel in der Abhandlung *Les plantes utiles de Madagascar* (Annales du Musée colonial de Marseille 2. sér. VIII [1910] 215, fig. 58), erwähnt und abgebildet wurde. Der Baumstrauch (tapia, hazinina, kijy) liefert eßbare Früchte, und seine Blätter werden von den Eingeborenen als Futter für die madagassischen Seidenraupen verwendet. Die mit verkehrt-eifg., bis 3 cm langen und bis 2,5 cm breiten Blättern versehene *S. clusioides* Bak., sowie *S. nectarifera* Jumelle et Perrier de la Bathie scheiden aus ihrem Diskus, um den die gekrümmten Blumenblätter eine Art Becher bilden, reichlich Nektar aus, dem die Lemuren Madagaskars nachgehen (E. Jumelle et Perrier de la Bathie in Ann. Mus. colonial de Marseille VIII [1910] 452).

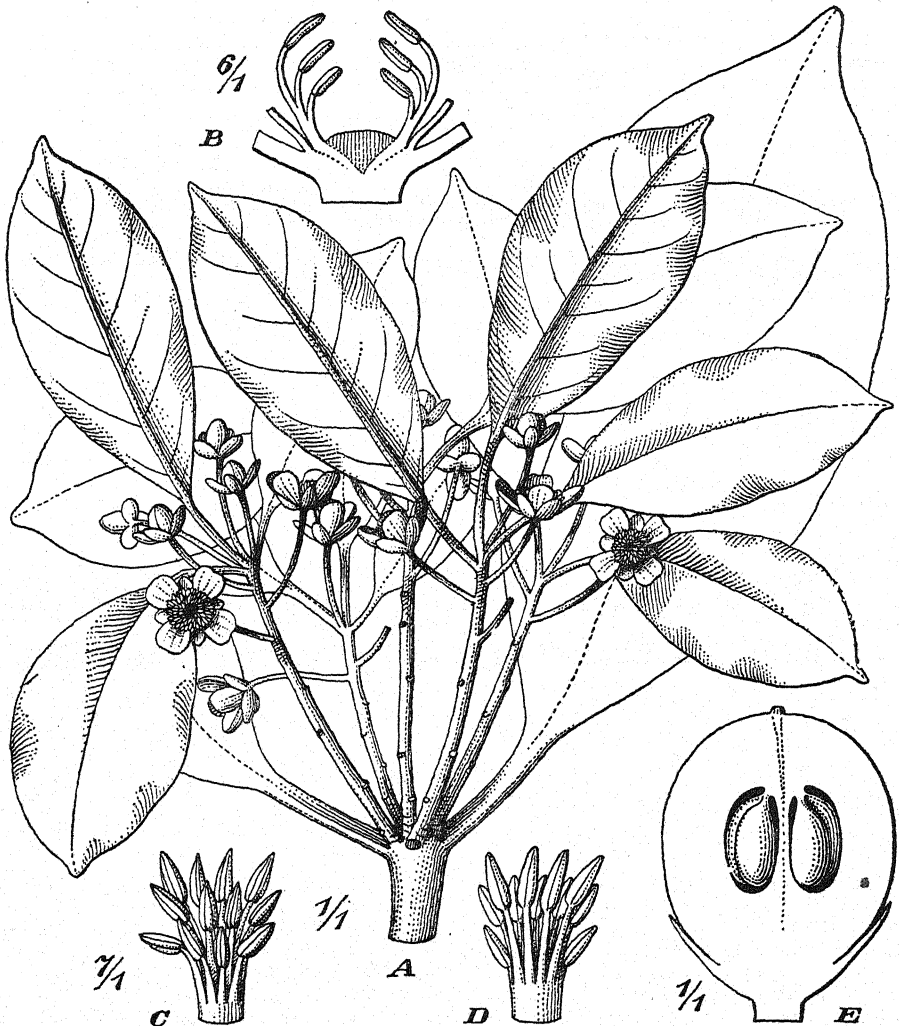


Fig. 107. *Cyclandra Ledermanni* Ltbch. A Blühender Zweig. B Längsschnitt durch eine ♂ Blüte. C Staubblattbündel von vorn. D Dasselbe von hinten. E Längsschnitt durch eine junge Frucht. (Nach Lauterbach.)

Ungenügend bekannte Gattungen von unsicherer Stellung.

*Leioclusia* Baill. in Bull. Soc. Linn. de Paris (1880) 244. Nur ♀ Blüten bekannt. Sep. 5, dachziegelig. Pet. 0. Ovar frei, eifg., unten 2fächerig, oben unvollkommen gefächert, in jedem Fache mit 2 schildförmig ansitzenden Samenanlagen nebeneinander; Griffel dünn mit kleiner Narbe. — Kahl, mit lederartigen, lanzettlichen Blättern, deren

Seitennerven nicht hervortreten. Blüten klein, blaß, in zusammengesetzten endständigen, lockeren und wenigblütigen Trugdolden.

1 Art, *L. Boiviniana* Baill. in Madagaskar.

*Cyclandra* Ltbch. in Engl. Bot. Jahrb. LVIII (1922) 47. Blüten eingeschlechtlich, 5gliedrig. ♂ Blüten: 5 lederartige Sep., die äußeren 3 kleiner. Pet. 5, größer als die Sep. Stam. ∞, mit fadenfg., am Grunde in einen Ring vereinigten Filamenten, welcher mit der Basis der Pet. und der flachen Blütenachse verwachsen ist. Spur des Gynäzeums. ♀ Blüten unbekannt. Frucht eine Beere, mehrfächerig, mit je 1 umgewendeten, am Scheitel des Fachs hängenden Samenanlage, von einem Rudiment der Narbe gekrönt. — Bäume mit gegenständigen lederigen Blättern, deren Seitennerven nicht hervortreten und mit einzelnen achselständigen oder traubig angeordneten Blüten.

2 Arten in den Gebirgen Neuguineas, *C. Ledermannii* Ltbch. (Fig. 107), ein 15—20 m hoher Baum mit dichter Krone, an der Spitze der Zweige zusammengedrängten, elliptischen, kurz zugespitzten, 5—8 cm langen, 2—4 cm breiten Blättern und gelblichen weißen Blüten, welche an einem Kurztriebe sitzen, der an der Spitze 2—4 Blätter trägt, und traubig angeordnet sind; sie sitzen auf 1 cm langen Stielchen und scheinen in der Achsel kleiner Brakteen zu stehen, von denen aber nichts mehr zu sehen ist; im nördlichen Neuguinea auf der Nordspitze des Kameelsrückens im Augustaflußgebiet um 1150 m; *C. papuana* Ltbch., bis 25 m hoher Baum, mit lanzettlichen Blättern, welche größer als bei voriger sind und mit noch einmal so großen Blüten an langen Blütenstielen, in demselben Gebiet wie die vorige, um 850 m.

#### Auszuschließende Gattung.

*Sphaerosepalum* Baker in Journ. Linn. Soc. XXI 321 mit 1 Art in Madagaskar ist sicher keine Guttifere, sondern gehört zu den *Cochlospermaceae*.

## Dipterocarpaceae

von

Ernst Gilg.

Mit 11 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** Gärtner, Fruct. I 215, tab. 45 (1788), III 47, tab. 186—189 (1805). — Blume, *Dipterocarpaceae*, in Flora Javae (1828). — Korthals, *Dipterocarpaceae*, in Verhandelingen over de Natuurlijke Geschiedenis (1840). — Endlicher, Gen. plant. 1012 (1840). — Hooker, Illustrations of the Flora of the Malayan Archipelago etc., in Trans. Linn. Soc. XXIII 159 (1860). — Bentham et Hooker, Gen. plant. I 189 (1862). — De Candolle, Prodr. syst. nat. regni veg. XVI 2, 604 (1868). — Baillon, Histoire des plantes IV 202 (1873). — Dyer, in Hookers Flora of British India I 294 (1874). — Konrad Müller, Anatom. Verh. der Dipterocarpaceen, Englers Jahrb. 1882, II 446. — Ph. van Tieghem, Canaux sécréteurs des plantes, in Ann. des Sc. Nat. Septième série Bot. I (1885) Dipterocarpaceae 59. — Burck, Sur les Diptérocarpées des Indes Néerlandaises (1887). — Pierre, Flore Forestière de la Cochinchine Fasc. XIV—XVII, tab. 212—259 (1889—1892). — Heim, Recherches sur les Diptérocarpaceae (1892). — Trimen, A handbook of the Flora of Ceylon 112 (1893). — King, Materials for a Flora of the Malayan Peninsula, in Journal Asiat. Soc. Bengal LXII pl. II 87 (1893). — D. Brandis u. E. Gilg, Dipterocarpaceae, in E.-P., 1. Aufl., III. 6 (1894) 244. — D. Brandis, An Enumeration of the D., in Journ. Linn. Soc. XXXI (1895) 1—148; Die Familie der D. und ihre geographische Verbreitung, in Sitz.-Ber. Niederrhein. Gesellschaft, Bonn 1896, 4. — Solereder, System. Anatomie der Dikotyl. 155 (1899). — Pierre in Bull. Soc. Linn. Paris (1897) 1298. — E. Gilg, Über die systematische Stellung der Gattung *Monotes* und deren Arten, in Englers Botan. Jahrb. 28 (1899) 127—138. — Guérin, Contrib. à l'étude de la tige et de la feuille des D., in Bull. Soc. Bot. France 54, Mem. 11 (1907) 1—93. — E. Gilg, Weitere Beiträge zur Kenntnis der afrikanischen Dipterocarpaceengattung *Monotes*, in Englers Botan. Jahrb. 41 (1908) 287. — R. E. Fries, Die Gattung *Marquestia* und ihre systematische Stellung, in Englers Botan. Jahrb. 51 (1914) 349. — Foxworthy, Philippine Dipt., in Philipp. Journ. Sci. VI (1911) 231; XIII (1918) 163.

**Merkmale.** Blüten ♂, strahlig, in 5gliedrigen Quirlen. Blütenboden breit scheibenförmig, häufiger verkehrt kegelförmig, bisweilen konkav, 5 meist dachige, oft in der Blüte schon ungleiche Kelchzipfel tragend. Pet. gedreht. Stam. 5, 10, 15 oder mehr,

in einem oder mehreren Kreisen. Antheren gewöhnlich meist kurzen Filamenten fest angewachsen, seltener langen Filamenten auf dem Rücken beweglich angeheftet, die Fächer oft ungleich, Konnektiv meist in einen Fortsatz auslaufend. Ovar aus 3 Karpellen gebildet, meist 3fächerig, Samenanlagen 2 in jedem Fache, einer aus den verdickten Rändern der Karpelle gebildeten zentralwinkelständigen Plazenta an der Spitze oder in der Mitte des Faches angeheftet; seltener ist das Ovar 1fächerig, an der Basis durch unvollkommene Scheidewände dreigeteilt, mit 3 kurzen, wandständigen Plazenten, an denen die 6 Samenanlagen zu je zweien in der Nähe der Basis ansitzen. Frucht eine 1samige Nuß, in einigen Fällen bei der Keimung in 3 Klappen aufspringend, mit meist lederartigem Perikarp, die Plazenta mit Überresten der Scheidewände bleibend,  $\pm$  verholzt, von den Keimblättern umwachsen, die 5 nicht zur Entwicklung kommenden Samenanlagen meist der Spitze der Plazenta angeheftet. Nährgewebe bei der größeren Anzahl von Arten zur Zeit der Samenreife verzehrt. Samenlappen in der Regel fleischig und 2lappig, meist schon im Samen gestielt, die Stiele beim Keimling sehr verlängert. — Bäume, selten Sträucher mit ganzrandigen, fiedernervigen, oft lederartigen, gestielten Blättern. Stip. bei den meisten Arten klein, bei vielen indessen stengelumfassend. Blüten sitzend oder kurz gestielt, in häufig einseitswendigen Ähren oder Trauben, diese oft in end- und seitenständigen Rispen. Deckblätter meist klein und hinfällig, selten groß und bleibend. Junge Triebe, Blütenstände, Kelch, Außenseite der Pet. und Ovare bei den meisten Arten behaart. Haare stets 1zellig, meist sternförmig gebüschelt. — Oft in Rinde und Mark Schleimzellen und lysigene Schleimlücken. Rindenständige Gefäßbündel im oberen Teile der Internodien, sowie meist markständige Harz- und Balsamgänge. Im Blattstiel innerhalb des Gefäßbündelringes ein Mittelkörper, aus einer Anzahl verschieden gestalteter Gefäßbündel bestehend.

**Vegetationsorgane.** Große Bäume, oft eine Art auf weiten Strecken herrschend, fast reine Bestände bildend. Diese Tatsache ist charakteristisch für die Familie. Die Zahl der in dieser Weise gesellig lebenden Arten ist groß, und zwar finden sie sich in den Gattungen *Dipterocarpus*, *Anisoptera*, *Pentacme*, *Shorea*, *Hopea* und *Dryobalanops*. Die biologischen Momente, welche die hier als gesellig bezeichneten Arten der *Dipterocarpaceae* in den Stand setzen, im Kampf ums Dasein die Herrschaft zu behalten, sind mannigfacher Art und zum Teil noch nicht genügend erforscht. Bei vielen Arten, z. B. bei *Shorea robusta* und *Dipterocarpus tuberculatus*, ist ein Moment die fast jährlich stattfindende ungeheure Produktion keimfähiger Samen zur rechten Jahreszeit, nach den jährlichen Waldfeuern, beim Beginn der Regenzeit. *Dipterocarpus alatus*, der nur eingesprengt vorkommt, hat, ähnlich manchen Arten von *Anogeissus*, viel taube Samen. — Der Stamm der meisten *D.* ist gerade, erst in großer Höhe sich verzweigend, am Grunde oft mit starken Wurzelanläufen.

Die Blätter sind stets lederartig, ihre Lebensdauer ist meist ungefähr 12 Monate, selten kürzer, bisweilen aber auch länger. Laublos sind die *D.* vor dem Blattwechsel und während desselben in der Regel nur eine ganz kurze Zeit. Die ersten Blätter oberhalb der Samenlappen stehen häufig gegenständig (*Hopea*, *Doona*), oder im Quirl (*Vatica*). Die Blätter sind fiedernervig, Mittelnerv und Sekundärnerven in der Regel sehr stark hervortretend. Bei vielen Arten, namentlich in der Gattung *Shorea*, laufen die Tertiärnerven parallel zueinander und treten, besonders auf der Unterseite des Blattes, sehr deutlich hervor. Bemerkenswert ist, daß der Blattstiel in der Regel unter dem Blattspreitenansatz stark verdickt ist. — Die Behaarung besteht fast stets aus 1zelligen Haaren, die fast immer sternförmig oder in Büscheln zusammenstehen. Selten sind flache sternförmige Schülfern. Auch Drüsenhaare sind selten (nur bei den *Monotoideae*) beobachtet. Luftwurzeln, von den Zweigen sich in die Erde senkend, sind bis jetzt nur von einer Art (*Hopea Pierrei* Hance) beschrieben worden.

**Anatomisches Verhalten.** Die anatomischen Eigentümlichkeiten der *D.* sind der Gegenstand zahlreicher und sehr eingehender Untersuchungen gewesen. Hier muß es genügen, auf einige der wichtigsten Tatsachen aufmerksam zu machen, und zwar namentlich auf die folgenden Punkte: 1. Ansammlung harzartiger Substanzen, 2. System der Harzgänge, 3. Spurränge der Blätter und Stip., 4. Bau des Blattstieles, 5. Sekundäres Holz und Rinde. — Harzartige Substanzen, Balsame und Kampher finden sich bei allen Arten der *Dipterocarpoideae* (die *Monotoideae* sollen zum Schlusse

besonders behandelt werden), und zwar in den jüngeren Teilen in eigenen, meist markständigen Harzgängen, im Holz alter Bäume in eigenen Harzgängen, in den liegenden Markstrahlzellen, im Holzparenchym und in den Gefäßen, sowie in größeren oder kleineren Hohlräumen verschiedenen Ursprungs, im Holz sowie in der Rinde. In den Harzgängen, den Markstrahlen, den Holzparenchymzellen sind diese harzartigen Substanzen in flüssiger Form und werden im großen Maßstab von vielen Arten, namentlich von *Dipterocarpus*, gewonnen, indem große Nischen bis tief in das Holz hinein in den unteren Teil des Stammes eingehauen werden, aus deren Wänden die als Gurjunbalsam oder Holzöl (wood-oil in Ostindien, huile de bois in Cochinchina) bekannte Flüssigkeit herausquillt und sich in dem etwas ausgehöhlten Boden der Nische sammelt.

Diese Flüssigkeiten sind aromatisch, leichter als Wasser, in der Regel fluoreszierend, sie lösen sich meist nicht in Alkohol und Äther, aber wohl in Chloroform, Schwefelkohlenstoff und ätherischen Ölen. An der Luft verharzen sie, und im Stamm alter Bäume findet man daher große Mengen Harz, das sich in Höhlungen sammelt. Während Holzöl im großen meist nur von Arten der Gattung *Dipterocarpus* gewonnen wird, so liefern fast alle Gattungen Harz (z. B. Dammar). *Dryobalanops aromatica* Gärt. f. liefert auch, ähnlich wie *Dipterocarpus*, ein aromatisches Öl, das Kampheröl oder Bornee, und außerdem einen festen und zwar kristallinen Stoff, den Borneokampher (Borneol).

System der Harzgänge. Ein vollständiges und in den meisten Fällen vielfach verzweigtes System von Harzgängen findet sich in allen Teilen der *D.* Diese Gänge sind stets ausgekleidet von zartwandigen Zellen, welche in der Regel von Stärkekörnern, in einigen Fällen fettes Öl führendem Parenchym umgeben sind. In den unterirdischen Teilen bietet der Verlauf der Harzgänge einige Eigentümlichkeiten, welche noch nicht genügend untersucht sind; die folgenden Bemerkungen beziehen sich daher nur auf die oberirdischen Teile. Die Regel ist, daß Harzgänge den Gefäßbündeln folgen, und zwar verlaufen sie im Markteil der Gefäßbündel. In den Blättern begleiten Harzgänge die Nerven bis in ihre letzten Verzweigungen, und so weit bis jetzt bekannt ist, besteht eine ununterbrochene Verbindung zwischen den Harzgängen der Blätter und Blattstiele und denen, welche im Mark des Stengels verlaufen. In einigen Fällen wird angegeben, daß die Harzgänge im Grunde des Blattstieles blind endigen. Dies muß noch weiter untersucht werden. Ähnliche Harzgänge durchziehen die Stip. und alle Teile des Blütenstandes und der Blüten (Fig. 108 L, Harzgänge im Griffel). In der Rinde finden sie sich nur im Mark der rindenständigen Blatt- und Nebenblattspurstränge.

Im sekundären Holz einiger Arten findet man zahlreiche Harzgänge in konzentrischen Reihen, die, meist von einer stärkeführenden Parenchymscheide umgeben, senkrecht im Holze verlaufen. In anderen Arten wiederum sind diese holzständigen Harzgänge selten oder scheinen ganz zu fehlen. Über die Verbindung dieser holzständigen Harzgänge mit denen der Blätter und jungen Zweige ist nichts bekannt. In alten Bäumen sammeln sich große Mengen von Harz (Kampher bei *Dryobalanops*) in Höhlungen und Lücken, welche sich auf verschiedene Weise bilden, im Holz, so wie zwischen Holz und Rinde.

Spurstränge der Blätter und Stip. Die Spurstränge, welche in die Blätter und Stip. gehen, verlaufen eine Strecke in der Rinde, wenn auch in den meisten Fällen diese Strecke nur kurz ist. In den Blattstiel gehen regelmäßig 3 Stränge, ein mittlerer, welcher in der Regel erst unmittelbar unter dem Blattstielansatz sich vom Zentralzylinder trennt, indem er schräg durch die Rinde geht, und 2 seitliche, welche stets früher, also weiter unten im Internodium, in die Rinde eintreten. Zu bemerken ist, daß von den 2 seitlichen der eine stets dem anderen etwas vorseilt. Wie schon erwähnt, verlaufen im Mark dieser Blatt- und Nebenblattspuren Harzgänge, so wie im Mark der Zweige. Die Verteilung und der Verlauf dieser Harzgänge ist höchst mannigfaltig bei den *D.* Es muß hier genügen, den einfachsten Fall, wie er sich bei *Dryobalanops lanceolata* Burck findet, kurz darzustellen und auf die Verschiedenheiten aufmerksam zu machen, welche sich bei anderen Gattungen zeigen. Es wird gut sein, darauf aufmerksam zu machen, daß es zweckmäßig ist, die Untersuchungen über den Verlauf der Harzgänge und der Blatt- und Nebenblattspurstränge stets an einem beblätterten Internodium anzustellen, weil an älteren Zweigstücken häufig störende Momente eintreten. Wenn im Folgenden der Kürze halber von Internodien die Rede ist, sind stets beblätterte Internodien gemeint. Bei *Dryobalanops* verläuft ein Harz-

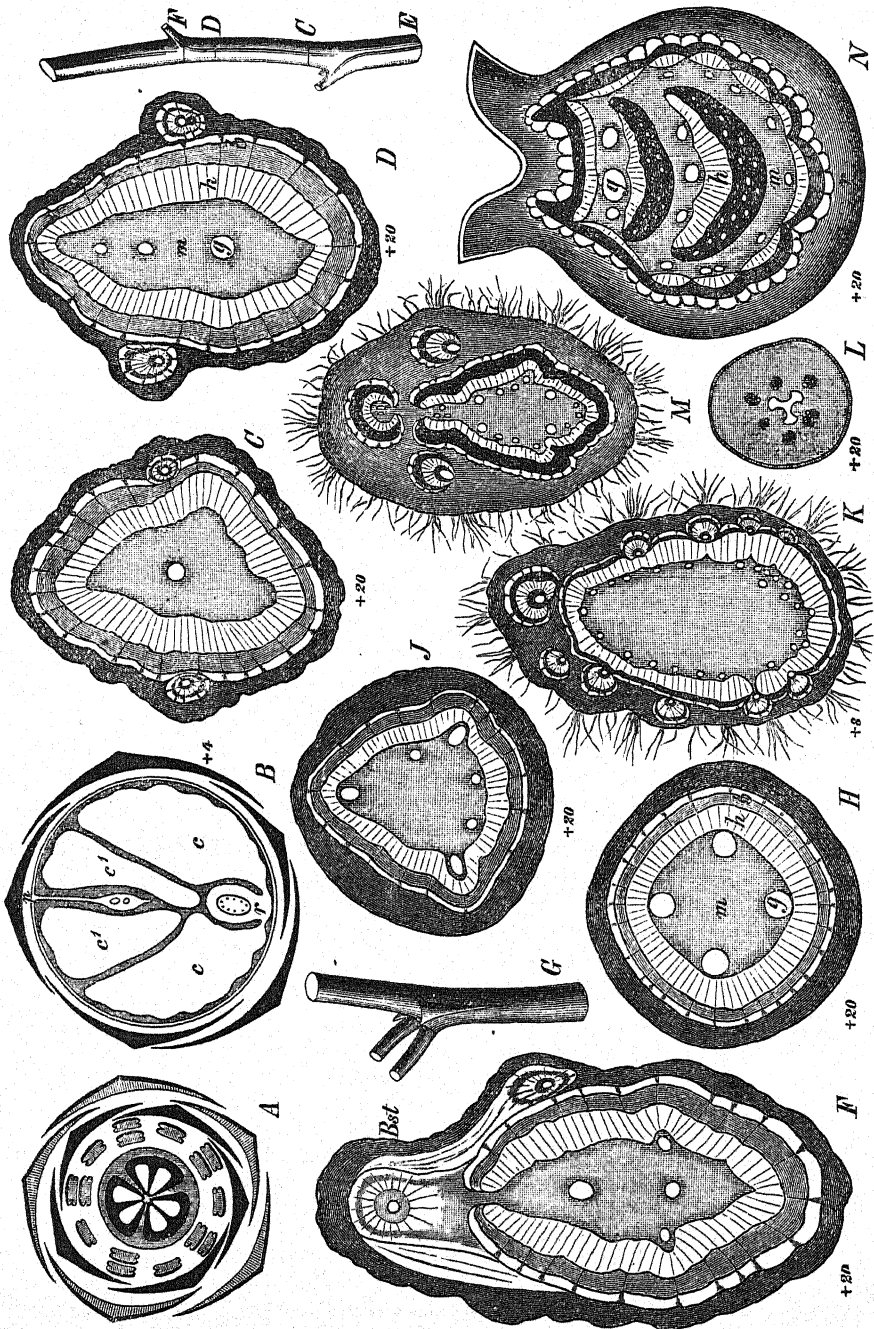


Fig. 108. A *Hopra Pierrei* Hance, Kelch dachig, das 3. Blatt rechts übergreifend, Pet. links gedreht; 10 Stam., episepal, 5 alternisepal; Samenanlagen 6 in einem 3-fächerigen Ovar. — B *H. odorata* Roxb., Horizontalschnitt durch den unteren Teil der von den dachigen Kelchzipfeln umschlossenen Frucht, *r* Hypokotyl (fast so lang als der Embryo, Anlage des Gefäßbündelringes mit Harzgängen im Mark sichtbar), im Ansatz des äußeren (radikular) Kotyledon, dessen 2 Lappen mit *c* bezeichnet sind, *p* Plazenta mit Überrest der Scheidewände, *±* verholzt (Columella), von den Lappen des inneren (plazentar) Kotyledon *c'* *c'* eingeschlossen. — C–F *Dyobalanops innaculata* Burck. C Querschnitt an der Basis des Internodiums, 2 rindenständige Blattspursstränge, noch nicht ganz vom Zentralkörper losgelöst, mit Harzgang im Mark eines jeden; Harzgang in der Mitte des Markes.

gang in der Mitte des Markes durch die ganze Länge der Achse eines Stengels oder eines Zweiges und in jedem Internodium sendet dieser Hauptarzgang Zweige in den Blattstiel und in die Achselknospe. Bei *D. lanceolata* zeigt der Querschnitt an der Basis eines jeden Internodiums außer dem Hauptgang in der Mitte des Markes 2 fast rindenständige Blattspuren, welche im Begriffe sind, sich von dem Zentralzylinder loszulösen. Im Mark dieser Blattspuren verläuft je ein Harzgang (Fig. 108 C). Der Hauptgang teilt sich, so daß man im oberen Teile des Internodium (Fig. 108 D) 3 markständige Gänge findet, alle in der längeren Achse des Markes. Von diesen tritt der der Spitze des Markes nächste in die mittlere Blattspur, während der zweite für die Achselknospe bestimmt ist. Unmittelbar unter dem Blattstiellansatz (Fig. 108 F) hat einer der seitlichen Blattspurstränge sich schon mit dem mittleren vereinigt, während der andere im Begriff ist, dies zu tun, um den Blattstiel zu bilden. Mittlerweile hat sich der Hauptgang wieder geteilt, es sind nun 3, welche im hinteren Teile des Markes rechtwinklig auf der längeren Achse des Markes stehen. Die 2 seitlichen sind schon in das Holz eingetreten, die Markstrahlen haben sich fächerförmig um sie geordnet und sie werden demnächst in die Rinde eintreten, und oberhalb der Achselknospe, an der Basis des nächst höheren Internodiums, wird dann das Bild wieder sein wie im Querschnitt C. An einem guten Herbariumspecimen kann man auch äußerlich den Verlauf der rindenständigen Blattspuren erkennen (Fig. 108 E), man sieht, daß die seitlichen Blattspuren in der Höhe des Blattstiellansatzes in die Rinde eintreten. Die anderen Arten von *Dryobalanops* verhalten sich ähnlich, nur daß bei *D. aromatica* Gärt. f. die seitlichen Blattspuren einen kürzeren Verlauf in der Rinde haben, indem sie sich erst weit oberhalb des Knotens vom Zentralzylinder trennen. Diese Art hat daher am Grunde des Internodiums nur einen Harzgang. In dieser Hinsicht am nächsten stehen einige Arten von *Hopea*, und zwar diejenigen, welche durch die Nervation ihrer Blätter *Dryobalanops* ähnlich sind und deshalb der Sektion *Dryobalanoides* angehören. Hier verlaufen 2 Hauptgänge durch das Mark, und von ihnen zweigen sich in jedem Internodium 3 Gänge ab, von denen einer in die mittlere Blattspur des nächst höheren Internodiums eintritt, während die 2 anderen in die seitlichen Blattspuren desselben Internodiums eintreten. An der Basis eines Internodiums findet man aber 3 markständige Harzgänge, nämlich die 2 Hauptgänge und den für die mittlere Blattspur bestimmten Gang, welcher sich in dem nächst unteren Internodium von einem der Hauptgänge abgezweigt hat. Etwas weiter oben findet man 4 Gänge, nämlich 2 Hauptgänge und 2 andere, welche für die mittlere Blattspur des laufenden und des nächst höheren Internodiums bestimmt sind (Fig. 108 H).

Bei den anderen Arten von *Hopea* sowie bei den übrigen Gattungen ist die Anzahl der Harzgänge an der Basis eines Internodiums eine größere, bei allen aber finden sich

*D* Querschnitt in der oberen Hälfte des Internodiums. Der Harzgang im Mark hat sich in 3 geteilt, von denen der nächst der Spitze des Markes mit den 2 seitlichen, rindenständigen Blattspuren in den Blattstiel geht, der 2. in die Achselknospe und der 3. sich weiter oben teilen wird. Hier und in den anderen Bildern ist *m* Mark, *g* Harzgang, *h* Holz, *b* Leptom und Stereom, *r* Außenrinde. *E* Beblättertes Internodium, Blattstiele abgeschnitten, die rindenständigen Blattspurstränge außen sichtbar. *F* Querschnitt durch das obere Ende des Internodiums an der Basis des Blattstiels, in den die mittlere Blattspur so wie eine seitliche schon eingetreten sind, während die auf der rechten Seite noch im Eintritt begriffen ist. Im Mark ist der einzeln stehende Harzgang für die Achselknospe bestimmt, während der mittlere 2 Zweigänge ausgesendet hat, welche etwas weiter oben in die Rinde eintreten werden. — *G*, *J* *Shorea robusta* Gärt. f. *G* Obere Hälfte eines Internodiums mit Blattstiel und achselständigem Zweig. Die kurzen, rindenständigen Blattspur- und Stipularstränge außen sichtbar. *J* Querschnitt durch den oberen Teil eines beblätterten Internodiums; 2 seitenständige Harzgänge bereiten sich vor, mit seitlichen Blattspuren in die Rinde einzutreten. Später tritt auch der endständige Harzgang mit Blattspur in den Blattstiel, und die 3 kleineren bleiben im Mark zurück für das nächstfolgende Internodium. — *H* *Hopea cernua* T. et B., Querschnitt durch ein beblättertes Internodium, etwas oberhalb der Mitte. Von den 4 markständigen Harzgängen geht der obere an der Spitze des Internodiums in die mittlere Blattspur, die 2 seitlichen teilen sich und senden je einen Zweigang in seitliche Blattspuren, welche demselben Blatt angehören. — *K* *Dipterocarpus pilosus* Roxb., Querschnitt unmittelbar unter dem Blattstiellansatz. Einige mittlere und zahlreiche seitliche, rindenständige Blattspuren, von denen 3 in den Blattstiel eintreten, während die übrigen für die in dieser Gattung stengelumfassenden Stip. bestimmt sind. Zahlreiche Harzgänge im Umfang des Markes. — *L* Querschnitt durch den 'Griffel von *Pentacme stamensis* Kurz. Der sarmige Griffelkanal ist umgeben von 6 Gefäßbündeln, deren jedes im Mark 1, in einem Falle 2 Harzgänge führt. — *M* *Shorea obtusa* Wall., Querschnitt unmittelbar unter dem Blattstiellansatz; 8 rindenständige Blattspuren im Begriff in den Blattstiel einzutreten, die mittlere hat 2, jede der seitlichen 1 Harzgang im Mark; 3 kleine Harzgänge im Halse des Markes sind für die Achselknospe bestimmt; von den übrigen 13 Harzgängen im Mark sind 2 in seitlichen Ausbuchtungen des Holzkörpers für die seitlichen Blattspurstränge des nächstfolgenden Internodiums bestimmt. — *N* Querschnitt durch den Blattstiel von *Valeria acuminata* Hayne, im Ansatz der Blattspreite. Im Mark des Gefäßbündelzylinders, und zwar im unteren Teile, 9 Harzgänge. Im Mark der 2 halbmondförmigen Mittelkörper in jedem 3, zusammen 15 Harzgänge. Zahlreiche Bastfaserinseln im Leptom der beiden halbmondförmigen Gefäßbündelkörper. (*A* nach Pierre; alles andere Original.)

unmittelbar unter dem Blattstielansatz 2 seitliche und 1 mittlere Blattspur in der Rinde. Wichtig ist, daß die Zahl der markständigen Harzgänge an der Basis des Internodiums bei den Arten einer Gattung sowie bei verschiedenen Individuen derselben Art sehr wechselnd ist. Für die Systematik ist daher dieses Merkmal nur mit der größten Vorsicht zu benutzen. Als Beispiel mögen 2 Arten von *Shorea* dienen (Fig. 108J). Querschnitt durch den oberen Teil des Internodiums von *Shorea robusta* Gärtn. f. zeigt im ganzen 6 Harzgänge, von denen 2 seitliche im Begriff sind in die Rinde einzutreten, auch äußerlich (in *G*) sichtbar. Fig. 108M, Querschnitt unmittelbar unter Blattstielansatz von *S. obtusa* Wall. mit 3 Blattspuren in der Rinde, 13 Harzgängen im Hauptteil und 3 kleineren im Halse des Markes, für die Achselknospe bestimmt.

Die bis jetzt besprochenen Fälle sind Arten entnommen, bei denen die Stip. sehr klein sind. In den meisten Gattungen aber finden sich einzelne Arten mit großen Stip., und in der Gattung *Dipterocarpus* haben alle Arten große, stengelumfassende Stip. In diesen Fällen findet man außer den 3 Blattspuren eine wechselnde Anzahl von Nebenblattspuren, die sich entweder vom Zentralzylinder oder von den seitlichen Blattspuren abzweigen. Fig. 108K zeigt einen Querschnitt von *D. pilosus* Roxb., unmittelbar unter dem Blattstielansatz mit zahlreichen Blatt- und Nebenblattspuren, jede mit einem Harzgang im Mark.

Diese Bemerkungen können nur eine ganz allgemeine Vorstellung von dem Verlauf der Blatt- und Nebenblattspuren geben. Auf Anomalien, deren es in dieser Hinsicht nicht wenige gibt, kann hier nicht eingegangen werden.

Bau des Blattstieles. In den Blattstiel treten, wie oben gesagt, in der Regel 3 Gefäßbündel (Blattspurstränge) ein, und zwar bildet der mittlere Strang den unteren Teil des Blattstieles, die Harzgänge, welche die 3 Blattspuren begleiten, verzweigen sich in der Regel, so daß z. B. der Blattstiel von *Vateria acuminata* Hayne im Ansatz der Blattspreite (Fig. 108N) 15 Harzgänge führt, bei *Shorea obtusa* sogar bis zu 24. Die Fälle, in denen in der ganzen Länge des Blattstieles nur 3 Harzgänge sich finden, sind selten. *Vatica obscura* Trimen, ein Baum aus Ceylon, mag als Beispiel dienen. Der Zentralkörper des Blattstieles an der Basis besteht aus einem geschlossenen, breitgezogenen Ringe, innen Holz und außen Leptom, der 2 Markkörper einschließt, welche durch unregelmäßige Streifen von Holz und Bast getrennt sind. In dem unteren Markkörper verläuft der mittlere, an den Enden des oberen die beiden seitlichen Harzgänge. Etwas weiter oben ist der Ring offen, mit 3 Harzgängen. In der Mitte des Blattstieles ist der Ring wieder geschlossen, und ein Mittelkörper, Holz oben, mit halbmondförmigem Leptomkörper unten, hat sich gebildet. Dies ist im wesentlichen auch das Bild in der Mittelrippe oberhalb des Ansatzes der Blattspreite, nur daß hier der Mittelkörper verschwunden ist. Das einzig bleibende Merkmal des Blattstieles von der Basis bis zur Blattspreite ist, daß 3 Harzgänge im Umkreis und keine im Mittelkörper sind. Selbst in diesem einfachsten Falle aber zeigen Blattstiele derselben Art große Verschiedenheiten. Die dem Bau des Blattstieles entnommenen Merkmale müssen bei den *D.* mit der größten Vorsicht benutzt werden.

Zum Vergleich verschiedener Gattungen und Arten darf man nur den Bau des Blattstieles am Ansatz der Blattspreite verwenden. Fig. 108N (*Vateria acuminata* Hayne) zeigt einen Fall, wo der Umkreis von Holz und Siebteil geschlossen ist, mit 9 Harzgängen im unteren Teile. Der Umkreis schließt hier 2 Mittelkörper ein (Holz oben, Leptom unten) und in dem einem jeden dieser beiden Mittelkörper zugehörigen Mark sind 3 Harzgänge. Bei dieser Art verzweigen sich die Harzgänge sehr früh. Schon am Grunde zeigt der Blattstiel 14 Harzgänge, und zwar gehören dieselben 14 getrennten Gefäßbündeln an. Bemerkenswert ist, daß bei einigen Arten, namentlich bei *Dryobalanops*, einige Harzgänge typisch am äußeren Rande des Gefäßbündelkörpers verlaufen.

Sekundäres Holz und Rinde. Das Holz alter Bäume besteht zum großen Teil aus Holzfasern, welche in der Regel dickwandig sind, bisweilen aber (*Vateria acuminata* Hayne) dünne Wände haben. Bei vielen Arten der Gattungen *Dipterocarpus*, *Dryobalanops*, *Vatica*, *Stemonoporus*, *Vateria* haben diese Holzfasern sehr deutliche Tüpfelhöfe und wären somit als Fasertracheiden zu bezeichnen. Dies scheint aber kein Gattungscharakter zu sein; *Dipterocarpus alatus* z. B. hat deutliche Hoftüpfel, während sie bei *D. tuberculatus* sehr undeutlich sind. Die Markstrahlen sind bis zu



6schichtig und bestehen in der Regel aus liegenden und stehenden Zellen, die letzteren meist die obere und untere Kante, aber auch die Seitenwände des Markstrahles bildend. Die Gefäße sind ziemlich groß, meist einzeln und in kleinen Gruppen, seltener in kurzen radialen Reihen. Das Holzparenchym ist oft spärlich entwickelt. Die Harzgänge des sekundären Holzes sind noch nicht genügend studiert. Bei einigen Arten von *Dipterocarpus* sind sie sehr zahlreich und stehen in konzentrischen Kreisen, bei vielen Arten aber sind sie nur spärlich vorhanden. Harzartige Substanzen aber finden sich fast überall im sekundären Holz, bei *Dipterocarpus alatus* z. B. sind die liegenden Markstrahlzellen oft ganz mit Holzöl gefüllt.

Die sekundäre Rinde hat im allgemeinen den bei *Tiliaceae* und *Malvaceae* bekannten Bau. Auf dem Querschnitt wechseln Keile von »Bast« (konzentrische Lagen von Leptom und Bastfasern) mit den Rindenstrahlen, die nach außen keilförmig breiter werden. Bei manchen Gattungen der *Dipterocarpoideae* kommen in der primären Rinde Zellen mit verschleimter Membran und von aus Gruppen solcher hervorgehende Schleimrücken vor; diese finden sich gelegentlich auch im Parenchym der Blattstiele.

Die *Monotoideae* weichen in mancher Hinsicht vom Verhalten der *Dipterocarpoideae* ab. Harzgänge fehlen bei ihnen vollständig. Dafür finden wir aber bei ihnen (wie übrigens auch bei manchen *Dipterocarpoideae*) in Mark, primärer und sekundärer Rinde, sowie z. B. in allen Blütenorganen zahlreiche Schleimräume, die offenbar lysigen sind. Wie bei den *Dipterocarpoideae* sind auch bei den *Monotoideae* die Blattspuren dreizählig, auch kommen bei ihnen rindenständige Leitbündel, zahlreiche Steinzellen in der primären Rinde, Kalziumoxalatdrüsen vor.

**Blütenverhältnisse.** Die Blütenstände der *D.* sind noch nicht genügend studiert. Vorherrschend sind Trauben und Ähren, und zwar bei *Isoptera*, *Balanocarpus*, *Hopea* und *Shorea* bei der Mehrzahl der Arten einseitswendige, einseitswendig durch Torsion der Achse und durch Drehung der Blütenstiele. Es gibt aber Fälle, in denen offenbar eine Gipfelblüte die Hauptachse abzuschließen scheint und unterhalb derselben 2 scheinbar gleichwertige Seitenachsen stehen. Diese Fälle finden sich bei vielen Arten von *Vatica*, sowohl der Untergattung *Euvatica* als auch *Synaptea*, bei *Pachynocarpus* und bei *Dipterocarpus intricatus*. In den meisten dieser Fälle aber lehrt die genauere Untersuchung, daß die eine der scheinbaren Seitenachsen die Hauptachse ist, und die Gipfelblüte in Wirklichkeit nur die unterste Blüte an der Hauptachse oder der Seitenachse. Bei *Vatica lanceaefolia* Blume finden sich nicht selten 2 scheinbare Gipfelblüten nebeneinander, von denen die eine der Hauptachse, die andere der Seitenachse angehört. Bei den meisten Arten kommen diese scheinbaren Gipfelblüten nur hier und da vor, bei einigen Arten aber, wie bei *Dipterocarpus intricatus*, scheinen sie typisch zu sein. Es ist nicht unmöglich, daß eingehende Untersuchungen an frischem Material oder an reichlichem Alkoholmaterial dартun werden, daß zymöse Blütenstände bei den *D.* nicht vorkommen. Die Blüten sind sitzend oder kurz gestielt, fast in allen Fällen jede von 2 Deckblättern gestützt und zwischen diesen bisweilen ein drittes Deckblatt, als Rudiment des Blattes, in dessen Achsel die Blüte steht, und dessen Stip. sie sind.

Der Blütenboden ist stets stark verdickt, meist verkehrt kegelförmig, oben schwach konvex oder flach; bei *Dipterocarpus*, *Anisoptera*, Arten von *Vatica* u. a. ist er konkav, bei den *Monotoideae* deutlich verlängert, so daß das Ovar in die Höhe gehoben ist. Auf seinem Rande stehen 5 Sep., die in der Regel in der Knospe dachig sind, klappig aber, wenn schmal (*Vaticaeae*, *Parashorea*). Bei den Arten mit klappiger Knospenlage sind die Sep. in der Blüte in der Regel gleich groß (Ausnahmen in der Untergattung *Synaptea*), bei dachiger Knospenlage aber sind häufig die 2 äußeren oder diese und das dritte halb äußere größer als die anderen, je nachdem der Fruchtkelch 2 oder 3 Flügel hat. Indessen sind bei vielen Arten mit dachigem Kelch die 5 Sep. in der Blüte gleich groß, ja bei 2 Arten von *Balanocarpus* sind sogar die 2 äußeren Sep. kleiner als die anderen. 5 Pet. stehen abwechselnd mit den Sep., in der Knospe stets gedreht, bald rechts, bald links übergreifend. Wenn das dritte Sep. rechts übergreift, so sind die Pet. stets links gedreht, d. h. der linke Rand greift über (Fig. 108 A). Bei manchen Arten sind Sep. und Pet. kahl, in den meisten Fällen aber ist die Außenseite des Kelches und von den Pet. der nicht bedeckte Teil dicht mit einzelligen, bis-

weilen sternförmigen Haaren bedeckt. Bei vielen Arten ist auch die Innenseite des Kelches behaart und bisweilen auch die Innenseite der Pet.

Andrözeum. Die Stam. sind hypogyn, wo das Ovar nicht in den Blütenboden eingesenkt ist, in manchen Fällen aber sind sie dem Grunde der Pet. angewachsen. In einigen Fällen (*Monoporandra*) sind nur 5 Stam. vorhanden, welche dann episepal sind. Häufiger sind 15 Stam., welche meist in 2 Reihen stehen, die man sich aber immer in 3 Reihen gestellt denken kann, die der äußeren und inneren Reihe episepal, die der mittleren epipetal. In der Blüte sind aber in der Regel nur 2 Reihen zu unterscheiden, 5 in der inneren, 10 in der äußeren oder umgekehrt. Das Paar hintereinander stehender Stam. ist stets episepal (Fig. 108 A). In vielen Fällen aber ist die Zahl der Stam. größer als 15, es sind 20, 30, 40 oder mehr, und dann stehen sie oft in mehr als 3 Reihen. Die Filamente sind mit wenigen Ausnahmen (z. B. bei den *Monotoideae*, wo die Filamente viel länger sind als die Antheren) kürzer als die Antheren, meist nach unten verbreitert und bisweilen in einen Ring (*Dryobalanops*, Arten von *Shorea*), nur in einem Falle (*Hopea Recopei* Pierre) in eine Röhre verwachsen. Nicht selten, bei *Dipterocarpus*, Arten von *Vateria*, sind die Stam. ungleich groß, und zwar sind dann die inneren Stam. größer als die äußeren. Die Antheren sind stets intrors und sitzen dem Filament mit ihrer Basis meist fest auf; bei den *Monotoideae* sind dagegen die Antheren auf dem Rücken dem Filament beweglich eingefügt; das Filament setzt sich also gewöhnlich unmittelbar in das meist stark ausgebildete Konnektiv fort. Bei den meisten Arten von *Dipterocarpus* und *Shorea*, bei *Pentacme*, *Parashorea*, *Hopea*, *Doona*, *Isoptera* sind die 4 Pollensäcke gleichlang, bei den anderen Gattungen sind die 2 hinteren bedeutend länger und ragen über die vorderen hervor. Die Antheren springen in der gewöhnlichen Weise durch Längsspalten auf, bei *Stemonoporus* und *Monoporandra* aber entleert sich der Pollen durch 2 Öffnungen an der Spitze, indem sich die Ränder der hinteren, längeren Pollensäcke tutenförmig öffnen (Fig. 117 F). Bei manchen Arten von *Shorea*, *Anisoptera* und *Vatica* springen die Antheren an der Spitze auf, aber in anderer Weise als bei *Stemonoporus*. Bei einigen Arten von *Vatica* und bei *Pachynocarpus umbonatus* Hook. f. schlagen sich die 4 Klappen der Antheren nach dem Aufspringen zurück und stellen 4 häutige Flügel dar, welche dem fleischigen Konnektiv angewachsen sind. Diese Eigentümlichkeit hat wahrscheinlich Blume Veranlassung zu dem Namen *Pteranthera* gegeben.

Das Konnektiv ist mit wenigen Ausnahmen (einige Arten von *Shorea*, *Stemonoporus*, *Hopea Recopei*) über die Anthere hinaus verlängert, bald in eine Spitze, welche oft viel länger ist als die Antheren, bald in einen kurzen, stumpfen, bisweilen keulenförmigen Fortsatz. In einigen Fällen hat auch die Wand der Fächer einen oder mehrere Fortsätze an der Spitze. Bei *Pentacme* endet die Wand eines jeden der 4 gleichen Pollensäcke, so wie das Konnektiv, in einen langen, spitzen Fortsatz. Bei *Vateria acuminata* Hayne (Ceylon) endigen die 2 hinteren, längeren Pollensäcke ein jeder in einen langen, spitzen Fortsatz, während das Konnektiv nicht verlängert ist. Bei *V. indica* L. aus Vorderindien haben die Antheren nur einen Fortsatz, an dem Konnektiv und Wand der 2 hinteren Pollensäcke sich beteiligen, bisweilen aber sind bei dieser Art die Antheren dimorph, die der äußeren Reihen sind 2spitzig wie die von *V. acuminata*, während die der inneren Reihen 1spitzig sind. Dimorphe Antheren findet man auch bei *V. acuminata*, die der inneren Kreise haben lange, die der äußeren kurze, verkümmerte Spitzen. In der Regel sind die Antheren kahl, in einigen Gattungen aber: *Anisoptera*, *Stemonoporus* und besonders bei *Cotylelobium* sind die Antheren vieler Arten mit steifen Haaren besetzt. Die Pollenkörner aller *D.* sind gleichgestaltet, sphärisch, mit 3 Austrittsstellen. Die Exine ist fast glatt, mit winzigen Wörzchen besetzt.

Gynäzeum. Das Ovar ist bei Arten von *Vatica* teilweise in den Blütenboden eingesenkt, bei *Dipterocarpus* von der Kelchröhre und dem hohlen Blütenboden umschlossen, mit diesen verwachsen bei *Anisoptera*. Oft hat das Ovar 3 oder 6 vertikale Furchen, und bei manchen Arten (*Vatica*) zeigt die Oberfläche zahlreiche, flache, rundliche Vertiefungen. Bisweilen ist das Ovar kahl, in der Regel aber dicht behaart. Das Ovar ist fast stets 3fächerig (nur bei *Monoporandra* kommen 2fächerige Ovale vor). In der Mitte steht eine meist ziemlich derbe Plazenta, bestehend aus den verdickten Rändern der die Scheidewände bildenden Karpelle. Die Scheidewände sind in manchen Fällen zart und reichen oft nicht ganz bis zur Spitze des Ovars. Bei *Mar-*

*quesia* ist das Ovar 1fächerig mit Parietalplazenten. An der Plazenta sitzen, nahe der Spitze oder in der Mitte, in jedem Fache nebeneinander in gleicher Höhe 2 anatrophe Samenanlagen, die oft schnabelförmig verlängerte Mikropyle nach oben und außen gerichtet. Der Griffel ist bisweilen mit dem Ovar artikuliert, fast stets kahl, nur bei einigen Arten am Grunde behaart; bei einigen Gattungen lang-fadenförmig und dann oft mit winziger, ungeteilter Narbe. Bei anderen (*Vatica*, *Pachynocarpus*) ist er kurz zylindrisch, mit kopfförmiger, 3- oder mehrteiliger Narbe. Bei den meisten *Dipterocarpus*-Arten, bei vielen Arten der Gattung *Shorea*, bei fast allen Arten von *Hopea* und *Balanocarpus* hat der untere Teil des Griffels eine starke, fleischige Anschwellung (Stylopodium), oft deutlich vom Ovar abgesetzt, bisweilen mit dem Ovar artikuliert. Bei *Anisoptera* ist das Stylopodium ein fleischiger, kegelförmiger Körper, dem 3—6 kurze, lineare Griffel aufsitzen.

**Bestäubung.** Die Narbe steht in der Regel höher als die Pollensäcke, bei vielen Arten aber sind die Blüten hängend. In manchen Fällen mag Bestäubung durch Insekten notwendig sein. Angezogen werden diese wohl durch den Wohlgeruch, den die Blüten der meisten Arten besitzen, durch die im allgemeinen große Zahl der Blüten, sowie in einigen Gattungen (*Dipterocarpus*) durch die Färbung der Pet. Von Nektarien in den Blüten ist nichts sicheres bekannt.

**Frucht und Samen.** Die Frucht wird von dem bleibenden Fruchtkelch gestützt oder eingeschlossen. Nur in ganz wenigen Ausnahmen (*Vateria Seychellarum* Dyer) fällt der Kelch vor der Fruchtreife teilweise ab. In seltenen Fällen bleibt er ganz unverändert, ohne sich zu vergrößern oder verdickt zu werden. Bei *Balanocarpus* wird er faserig, bisweilen sogar holzartig. Meist aber ist er lederartig. Bei einigen Gattungen umschließt er die Frucht oder liegt ihr wenigstens fest am Grunde an, bei anderen ist er abstehend oder zurückgeschlagen. Entweder vergrößern sich alle 5 Zipfel gleichmäßig und wachsen dann oft in 5 lange Flügel aus (*Parashorea*, *Dryobalanops*, 2 Arten von *Vatica*, *Monotoideae*) oder es vergrößern sich nur die äußeren Kelchzipfel (3 Flügel bei *Shorea*, *Pentacme*, *Doona*, 2 bei *Dipterocarpus*, *Anisoptera*, *Hopea*, *Synaptea* [Untergattung von *Vatica*], *Cotylelobium*). Diese Flügel, denen die Familie ihren Namen verdankt, werden in der Regel von mehreren parallelen, stark hervortretenden Nerven durchzogen. Die Frucht ist ganz oder im unteren Teile umschlossen in den Fällen, wo der konkave Blütenboden sich in eine Kelchröhre fortsetzt (*Dipterocarpus*, *Anisoptera*, Arten der Untergattung *Synaptea*). Aber auch wo dies nicht der Fall ist, und wo die Kelchzipfel getrennt dem Rande des Blütenbodens aufsitzen, wird in vielen Fällen (*Shorea*, *Hopea*, *Doona*) die Frucht von dem unteren, fest anliegenden Teile der Kelchzipfel umgeben. Bei *Pachynocarpus* verwachsen die Kelchzipfel mit dem Perikarp. Bei einigen Arten von *Vatica* wird die Frucht lose von den vergrößerten Kelchzipfeln umschlossen. Die Frucht ist meist eiförmig oder kegelförmig zugespitzt, oft von 3 oder 6 Längsfurchen durchzogen, bei *Stemonoporus* ist sie kugelförmig, sogar bisweilen abgeplattet. Kahl ist sie bei *Hopea*, *Doona*, *Dryobalanops*, in der Regel behaart bei *Shorea*, *Vatica*, *Stemonoporus*. Das Perikarp ist holzig bei *Balanocarpus*, *Shorea Thiseltoni* King, *Vatica Philastreana* Pierre u. a., lederartig faserig oder pergamentartig bei den meisten Gattungen, schwammig und weich bei *Vateria*, *Vatica*, *Pachynocarpus*. In der Regel ist das Perikarp dünn am Grunde, dick, oft sehr dick, im oberen Teile der Frucht. Von den 6 Samenanlagen kommt nur 1 zur Entwicklung, 2samige Früchte sind eine seltene Ausnahme und sind bis jetzt nur gefunden bei *Dipterocarpus condorensis* Pierre, *D. alatus* Roxb. sowie bei *Dryobalanops aromatica* Gärtner. f. Fast bei allen Gattungen aber bleiben Plazenta und mit ihr Reste der Scheidewand,  $\pm$  verholzt, sowie die 5 nicht entwickelten, aber etwas vergrößerten, hart und glänzend gewordenen Samenanlagen erhalten. Diese hängen in der Regel nebeneinander an der Spitze der Plazenta (Fig. 111 C), selten (*Dipterocarpus alatus*) sitzen sie im Kreise auf der Samenhaut im oberen Teile des Samens.

Der Samen füllt die ganze Frucht aus. Der Embryo ist bisweilen gefärbt, grün bei *Balanocarpus zeylanicus* Trimen, rot bei *Stemonoporus affinis* Thw. Schon im reifen Samen sind die Kotyledonen meistens gestielt, wenn auch die Stiele häufig nur ganz kurz sind. Die Keimblätter sind in den meisten Fällen tief 2 teilig. Außerdem sind sie in der Regel an der Basis herzförmig, die Öhrchen oder Grundlappen auf beiden Seiten des Anheftungspunktes sind oft groß, so daß das Keimblatt auch am Grunde 2lappig

erscheint. Sehr häufig sind die Keimblätter ungleich groß und ungleich gestaltet. Bei Arten von *Dipterocarpus*, *Shorea*, *Doona*, *Vatica* und vielleicht auch bei anderen Gattungen enthält der reife Samen noch Nährgewebe. Dies wechselt von Art zu Art und kann nicht als Gattungscharakter verwendet werden. Auch ist der Rest des Nährgewebes im reifen Samen oft nur ein sehr geringer, so daß die Grenze zwischen nährgewebehaltigen und nährgewebelosen Samen schwer zu ziehen ist. Bei den Samen mit reichlichem Nährgewebe sind die Keimblätter flach blattartig, meist aber gefaltet oder die Ränder umgeschlagen, das Hypokotyl ist kurz und liegt frei.

Was den Bau des Embryo bei den Arten ohne Nährgewebe betrifft, so kann man 3 Gruppen unterscheiden:

I. Keimblätter fleischig, plankonvex oder prismatisch, Hypokotyl und Stiele auf der Berührungsfläche der Keimblätter liegend und von diesen eingeschlossen. Die Berührungsfläche liegt in der Regel in der Hauptachse des Embryo, *Vatica* (Fig. 115 K, L), *Isoptera*, *Vateria Seychellarum* Dyer, oder schneidet diese und den Embryo in einer schiefen Ebene, *V. acuminata* Hayne. Hypokotyl und Stiele der Keimblätter sind von verschiedener Länge, ganz kurz bei *Vatica Schumanniana* Gilg, halb so lang wie der Embryo und in der Mitte desselben liegend bei *V. obscura* Trim., so lang wie die Hauptachse des Embryo bei *V. Roxburghiana* Bl. Während daher bei der erstgenannten Art der Embryo gerade ist, d. h. die Mittellinie der Keimblätter in der Verlängerung der Achse des Hypokotyls, so sind bei *V. Roxburghiana* die Keimblätter zurückgeschlagen.

Dieser Gruppe steht am nächsten *Balanocarpus*, soweit der Bau des Embryo bekannt ist. Die Keimblätter sind bis zum Grunde 2 teilig, prismatisch, die äußere Oberfläche gerundet. Das Hypokotyl liegt meist an der Oberfläche des Samens.

II. Keimblätter flach, aber vielfach gefaltet, die Falten oft ineinander greifend und  $\pm$  verschmolzen, so daß der Embryo als eine homogene Masse erscheint, an der nur das Würzelchen erkennbar ist. Die innere Samenhaut dringt in die Falten der Keimblätter ein und füllt den Raum zwischen ihnen aus (*Dipterocarpus*, *Doona*). Bei dieser Gruppe ist das Hypokotyl kurz, an der Spitze des Samens zum Teil von den Öhrchen der Keimblätter eingeschlossen.

III. Keimblätter in ihrer Mittellinie zusammengefasst oder wenigstens zusammengebogen. In diesem Falle unterscheidet man ein äußeres Keimblatt, welches das innere  $\pm$  umschließt. In Wirklichkeit ist der ganze Samen, einschließlich der Samenhaut, zusammengefasst oder gebogen, und zwischen den 2 Hälften des inneren Keimblattes liegt dann die Plazenta mit dem Rest der Scheidewände. Hypokotyl und Stiele der Keimblätter liegen dem äußeren Keimblatt an (Fig. 111 M) oder liegen zwischen den Öhrchen der äußeren Keimblätter. Man kann also das äußere Keimblatt als radikular kotyledon, das innere als plazentar kotyledon bezeichnen. Bei dieser Gruppe, welche die meisten Gattungen umfaßt, kann man nach der Länge des Hypokotyls und der Keimblattstiele 2 Typen unterscheiden.

1. Hypokotyl kurz, nicht von den Keimblättern umschlossen: *Dryobalanops* (Fig. 110 G, H), *Parashorea*, *Pentacme*, *Synaptea astrotricha* Pierre, mehrere Arten von *Shorea*. Diesem Typus steht am nächsten, obwohl etwas verschieden gebaut, der Embryo von *Stemonoporus*. Bei dieser Gattung ist am Grunde der Fruchthöhle ein vielteiliger, fleischiger oder faseriger Auswuchs, welcher sich zwischen die Lappen der zerschlitzten Keimblätter einschiebt.

2. Hypokotyl und oft Stiele der Keimblätter lang, der Ansatz der Keimblätter daher im unteren Teile des Samens, die Keimblätter also zurückgeschlagen, Hypokotyl und Stiele dem äußeren Keimblatt anliegend, oder zum Teil von demselben umgeben. Hierher gehören, soweit bekannt, die Gattungen *Cotylelobium*, die meisten Spezies von *Anisoptera*, *Hopea* (Fig. 108 B), sowie mehrere Arten von *Shorea*; aus der Sektion *Anthoshorea* *S. hypochra* Hance, aus der Sektion *Eushorea* *S. robusta* Gärtner f. und *S. obtusa* Wall.

Die hier beschriebenen Typen erschöpfen aber nicht die ganze Mannigfaltigkeit der Embryogestaltung bei den D. Bei *Hopea ferrea* Pierre z. B. ist nach Pierre ein oberes Keimblatt zurückgeschlagen, das Hypokotyl einhüllend, während das andere untere Keimblatt nach dem Grunde des Samens zu gerichtet ist.

Die stickstofffreien Reservestoffe in den Kotyledonen der D. sind, soweit bekannt,

Stärke bei *Dipterocarpus*, *Doona* und *Vatica*, fettes Öl bei *Pentacme* und *Isoptera*. — Bei anderen Gattungen wechselt es nach den Arten: *Shorea robusta* Gärt. f. und *obtusata* Wall. führen Stärke, während die Samen von *Sh. Gysbertsiana* Burck, *pinanga* Scheff., *stenoptera* Burck, *aptera* Burck und *hypochra* Hance ein talgartiges Fett liefern. *Hopea odorata* Roxb. führt Stärke, *H. ferrea* Pierre Öl, *Dryobalanops aromatica* Gärt. f. Stärke, *D. oblongifolia* Dyer fettes Öl, *Vateria acuminata* Hayne und *Seychellarum* Dyer Stärke, *V. indica* L. Fett. (vgl. hierzu auch Pritzel in Engler's Botan. Jahrb. 24 [1897]).

Bei der Keimung (bei *Dryobalanops aromatica* Gärt. f. schon vor der Keimung) öffnet sich die Fruchtschale, und zwar meist in 3 Klappen, unregelmäßig bei *Dipterocarpus*. Bei vielen Arten bleiben die Keimblätter in der Fruchtschale eingeschlossen. Bei *Dipterocarpus* bleibt lange, nachdem die ersten Blätter sich schon entwickelt haben, die Frucht mit den 2 langen Flügeln noch anscheinend unverändert. Bei *Vatica* und *Vateria* sowie bei einigen Arten von *Doona* wird die Fruchtschale schon früh abgeworfen. Einige *Dipterocarpus*- und *Shorea*-Arten keimen schon, ehe der Samen auf die Erde fällt.

Über die ökologische Bedeutung der Flügel der *Dipterocarpaceae* vgl. Dingler in Engl. Bot. Jahrb. 50 (1914) p. 1.

**Begrenzung und Verwandtschaften.** Von den in Bentham und Hookers Genera unter *D.* gestellten Gattungen sind die folgenden hier ausgeschlossen: 1. *Ancistrocladus* unter der Familie der *Ancistrocladaceae*, 2. *Lophira*, von mir zu der Familie der *Ochnaceae* gestellt. So umschrieben sind die *D.* eine natürlich fest begrenzte Familie. Am nächsten stehen die *Guttiferae*, welche Harzgänge besitzen, aber sich durch gegenständige Blätter ohne Stip., meist getrennte Geschlechter und zahlreiche Samenanlagen unterscheiden. Den *Theac.* fehlen Harzgänge, ebenso den *Ochnac.* Die *Tiliac.* haben Schleimbehälter, aber keine Harzgänge, und der Kelch ist stets klappig.

Van Tieghem ist geneigt, *Mastixia*, eine Gattung der *Cornac.*, den *D.* einzureihen, weil sie in der Markkrone einen Kreis von Sekretgängen hat, wie er außer bei den *D.* fast nur noch bei *Simarubac.* und *Hamamelidac.* bekannt ist. Indessen verbietet dies das unterständige, 1fächerige Ovar, die fleischige Frucht, das reichliche Nährgewebe, sowie die fehlenden Stip. Auch *Leitneria floridana*, ein Strauch aus Florida, welche van Tieghem und Lecomte vorgeschlagen haben zu den *D.* zu stellen, gehört nicht hierher. Beides ist schon von Heim ausgesprochen und begründet worden.

**Geographische Verbreitung.** Wie hier begrenzt, gehört die Familie der *D.* im wesentlichen dem tropischen\*) Asien an, 5 Arten sind aus Neuguinea bekannt, 1 Art, *Vateria Seychellarum* Dyer, findet sich auf den Seychellen; die Unterfamilie der *Monotoideae* ist über das tropische Afrika verbreitet. Nördlich vom Wendekreise sind in Hinterindien bis zum 25° n. Br. bekannt: *Dipterocarpus turbinatus* Gärt. f., *D. tuberculatus* Roxb. und *Pentacme stamensis* Kurz; in Vorderindien: *Shorea robusta* Gärt. f. bis zum 32° n. Br., *Dipterocarpus pilosus* Roxb., *Shorea assamica* Dyer und *Vatica lanceafolia* bis zu 27° 30' n. Br. Es sind im ganzen etwa 370—380 Arten bekannt, welche sich auf 19 Gattungen verteilen. Von diesen 19 Gattungen gehören 5 den westlichen Gebieten Indiens an, nämlich *Doona* mit 11, *Stemonoporus* mit 12, *Monoporandra* mit 2 Arten, alle 3 in Ceylon endemisch, *Dioticarpus* mit 1 Art im südlichen Vorderindien, *Vateria* mit je 1 Art auf den Seychellen, in Vorderindien und Ceylon, 6 finden sich nur in den östlichen Gebieten, *Dryobalanops*, *Anisoptera*, *Pentacme*, *Parashorea*, *Isoptera* und *Pachynocarpus*, zusammen mit etwa 38 Arten. Die übrigen Gattungen haben Vertreter in den beiden Gebieten. Mehr als 2 Drittel der Arten gehört Hinterindien, Sumatra, Java, Borneo, den Philippinen und den kleineren Sundainseln an. Die 4 großen Gattungen, welche alle im ganzen natürlich fest begrenzt sind, *Dipterocarpus* 65, *Hopea* 55, *Shorea* 95, *Vatica* 45 Arten, haben ihre eigentümlichen Merkmale in fast allen Gebieten entwickelt. *Doona*, *Stemonoporus* und *Monoporandra* und die sehr eigentümliche Gattung *Dryobalanops* sind endemisch. Monotypisch sind nur *Isoptera* in Borneo, Hinterindien und den Philippinen, sowie *Dioticarpus* im südlichen Vorderindien.

\*) *Hopea lucida* Thunb. aus Japan (Index Kewensis II p. 1173) ist ein *Symplocos*.

Soweit unsere Kenntnisse gehen, sind die Arten der Familie in folgender Weise auf die verschiedenen Gebiete verteilt:

1. Tropisches Afrika: 16 Arten. *Monotes*, *Marquesia*.
2. Seychellen: 1 Art. *Vateria*.
3. Vorderindien: 14 Arten. *Vateria*, *Balanocarpus*, *Diotlicarpus*, *Dipterocarpus*, *Shorea*, *Hopea*, *Vatica*.
4. Ceylon: 43 Arten. *Doona*, *Stemonoporus*, *Monoporandra* und die unter Vorderindien genannten.
5. Hinterindien: 109 Arten. *Dipterocarpus*, *Shorea*, *Hopea*, *Balanocarpus*, *Vatica*, *Pachynocarpus*, *Anisoptera*, *Pentacme*, *Parashorea*.
6. Java, Sumatra und Sundainseln: 38 Arten. *Dipterocarpus*, *Shorea*, *Hopea*, *Vatica*, *Parashorea*.
7. Borneo: 80 Arten. Alle außer den westlichen Gattungen und *Pentacme* und *Parashorea*.
8. Celebes: 2 Arten. *Hopea* und *Vatica*.
9. Philippinen: Etwa 70 Arten. *Dipterocarpus*, *Shorea*, *Parashorea*, *Isoptera*, *Balanocarpus*, *Hopea*, *Pentacme*, *Anisoptera*, *Vatica*.
10. Neuguinea: 6 Arten. *Hopea*, *Vatica*, *Anisoptera*.

Die meisten Arten haben einen verhältnismäßig beschränkten Verbreitungsbezirk, nur wenige erstrecken sich über mehrere Gebiete. Von diesen sind die wichtigsten: *Dipterocarpus grandiflorus* Blanco (Mal. Halbinsel, Bangka, Philippinen); *D. pilosus* Roxb. (Assam, Chittagong, Pegu, Andamaninseln, Sumatra); *D. crinitus* Dyer (Mal. Halbinsel, Borneo); *D. trinervis* Bl., *D. gracilis* Bl., *D. Hasseltii* Bl. (Java, Philippinen); *Shorea balangeran* Burck (Bangka, Borneo, Philippinen); *S. furfuracea* Miq. (Sumatra, Philippinen); *Dryobalanops aromatica* Gärtn. f. (Sumatra, Borneo).

Die seeben hier aufgezählten Arten sind in der obigen Zusammenstellung nur einmal aufgeführt.

Fossile *D.* Früchte von *Dipterocarpus Verbeekianus* Heer sind im Tertiär von Sumatra gefunden. Ein fossiles Holz wurde als *Dipterocarpozylon* aus Burma beschrieben (vgl. Ruth Holden in Rec. Geol. Surv. of India 47 [1916] 267).

**Nutzen.** Nützliche Produkte der *D.* sind 1. die aromatischen Öle und harzartigen Substanzen, einschließlich des Kampheröles und des Borneokamphers von *Dryobalanops*. Näheres bei dieser Gattung wie bei *Dipterocarpus*, *Shorea*, *Vatica*, *Vateria* und anderen; 2. die ölhaltigen Samen von *Shorea aptera*, *stenoptera*, *pinanga* und *Gysbertsiana*, *Isoptera borneensis*; diese liefern das als Tangkawang bekannte Fett; 3. als Nahrungsmittel die stärkehaltigen Samen von *Vateria acuminata*, *Vatica* und *Doona*; 4. das Holz vieler Arten, namentlich der Gattungen *Diotlicarpus*, *Vatica*, *Shorea* und *Hopea*.

Bezüglich des Nutzens der *Dipterocarpaceae* vgl. Heyne, de nuttige planten van Nederlandsch-Indie III. (1917) p. 271—314.

Hier soll, hauptsächlich an der Hand dieses Buches, über eines der wichtigsten Produkte der *Dipterocarpaceae*, das Dammarharz, berichtet werden.

Zunächst ist festzuhalten, daß alle festen Harze, die von *D.* stammen, unter dem Namen „Dammar“ zusammengefaßt werden. Reine Qualitäten des Dammarharzes sind von entsprechendem Kopal von *Agathis alba* (Kaurikopal) leicht zu unterscheiden. Leider ist es aber noch nicht gelungen, chemische Untersuchungen an solchem Dammar vorzunehmen, dessen Abstammung bekannt ist. Sicher weiß man bis jetzt nur, daß ein *Vatica*-Harz sich durch hohen Schmelzpunkt und  $\pm$  kopalartigen Charakter auszeichnet. Das Harz von *Shorea furfuracea* Miq. wird ferner zur Verfälschung minderwertigen *Agathis*-Kopals verwendet.

Dammar besteht oft aus eigenartig geformten Klumpen von bernsteinartigem Aussehen, oft ohne Kern von unverändertem Harz. Derartige Produkte sind wertlos. Geringwertig sind auch die stark verunreinigten und undurchscheinenden, dunkelgefärbten Stücke, auch solche, die mit Pflanzenresten verunreinigt sind. Der Preis wird bedingt durch die Sauberkeit, die Farbe der Auflösung in Terpentin sowie die Härte und den Glanz des gewonnenen Firniß.

Die beste Dammarsorte heißt „Damar mata koetjing“. Ihre botanische Abstammung ist bisher unbekannt. Steriles Herbarmaterial der Sorte „Damar katja“ zeigt große Übereinstimmung mit *Anisoptera costata* Korth. Wahrscheinlich ist es,

daß mehrere Arten der *D.* Harz liefern, dessen hellere Sorten als Damar mata koetjing in den Handel kommen. Jedenfalls kann man bisher die „zufälligen“ Lieferanten der besten Sorte Damar nicht von den „echten“ unterscheiden. Als Lieferanten des Damar mata koetjing werden genannt *Shorea Koordersii* Brandis, die auf Celebes und auf den nördlichen Molukken vorkommt, ferner *Sh. Wiesneri* Schiffner von Sumatra. „Zufällige“ Lieferanten dieser besten Dammarsorte findet man unter der Gattung *Hopea*, z. B. *H. mengarawan* Miq., *H. globosa* Brandis, *H. sumatrana* King, *H. micrantha* Hook. f. Helles Harz liefern auch *Pachymocarpus Wallichii* King und vielleicht *Balanocarpus*-Arten.

Die meisten dammarliefernden *D.* scheiden ihr Harz ohne menschliches Zutun aus, aber offenbar erst nach Verwundungen oder nach erfolgtem Befall von Pilzen, indem am Stamm oder an den Zweigen ein  $\pm$  weniger starker Ausfluß von Harz erfolgt. Die das beste Produkt ergebenden Bäume werden jedoch vom Menschen verwundet. Auf Borneo geschieht dies nach Ham (Korte Berichten 1912, S. 136) in der Weise, daß man kreisförmig in den Stamm eine Anzahl Löcher bis auf das Holz schlägt. Man beginnt mit den Kreisen z. B. in 3 m Höhe und geht allmählich bis zu ansehnlichen Höhen herauf. Das Harz fließt nicht unmittelbar nach der Verwundung des Baumes aus, sondern erst nach einiger Zeit, und erst nach etwa 3 Monaten ist die Menge und Festigkeit des Harzes genügend zum Einsammeln.

Das hochwertige Bataviadammar ist weiter nichts als aus helleren Tränen und kleineren Bruchstücken bestehendes Damar mata koetjing, sorgfältig gereinigt und sortiert, was entweder in den Ausfuhrhäfen Padang und Pontianak erfolgt, allermeist aber erst in Batavia, wo die Reinigung einen besonderen Beruf der chinesischen und arabischen Händler bildet.

Im Handel unterscheidet man auch manchmal Sumatra- und Borneo-dammar. Die Firnißfabrikanten ziehen erstere Sorte vor, weil sie sich in Terpentin klar auflöst, während letztere hierin einen nicht harzartigen Stoff in weißen, schmierigen Flocken absetzt. Die Ursache dieser Verschiedenheit ist nicht bekannt. Vielleicht kommt es daher, daß in Borneo das Harz schon nach 3–4 Monaten, in Sumatra erst nach 6 Monaten (nach erfolgtem Ausfluß aus dem Baum) eingesammelt wird.

Der Abfall der batavischen Dammarauslese wird für die Batikindustrie verwandt.

Die geringen Qualitäten Damar werden im indisch-malayischen Gebiet als Harzfackeln statt Petroleum- oder Öllampen verwendet. „Damar angkoet“ und „Damar sarang“ aus Südsumatra sind das Harz, das von kleinen Bienen, die in hohlen Bäumen wohnen, von verschiedenen Baumsorten zusammengetragen wird. „Damar semoet“ wird in Termitennestern gefunden. Diese Sorten werden nur zu Fackeln verwendet. „Damar batoe“ wird aus der Erde gegraben und in Flußbetten gefunden. Ein Sammeln lohnt nicht, da es nur ganz zufällig einmal gefunden wird.

**Einteilung der Familie.** Unsere heutige Kenntnis der *D.* ist noch zu unvollständig, um eine endgültige natürliche Einteilung aufzustellen. 1840 gab Korthals die damals bekannten Arten als 34 an, 1868 zählte De Candolle im Prodrömus 126 Arten auf, und jetzt sind über 370 Arten bekannt. Von den minder bekannten Teilen von Borneo, von den Philippinen und aus Siam sind noch viele neue Arten zu erwarten; vielleicht kennen wir im ganzen erst 2 Drittel der vorhandenen Spezies.

Heim hat die Familie in 8 Serien (mit 2 Unterserien) und 29 Gattungen eingeteilt. Die hier versuchte Einteilung zählt 19 Gattungen in 2 Unterfamilien und 6 Ordnungen auf. Die anatomischen sowie die morphologischen Charaktere gehen bei den verschiedenen Arten nicht miteinander, sondern sehr häufig durcheinander, und dies erschwert die Anordnung.

- A. Antheren an der Basis fest mit dem kurzen Filament verwachsen. Markständige Harz- und Balsamgänge vorhanden. . . . . A. I. Dipterocarpoideae.
  - a. Kelch krugförmig, die Frucht einschließend, 2 Zipfel in lange Flügel auswachsend. Stam. mehr als 20, Antheren lang begrannt, Griffel auf großem, fleischigem Stylopodium . . . . . 1. Dipterocarpeae.
    - $\alpha$ . Frucht nicht mit dem Kelch verwachsen, Stam.  $\infty$ , Griffel fadenförmig. Stip. stengelumfassend . . . . . 1. Dipterocarpus.
    - $\beta$ . Frucht mit dem Kelch verwachsen. Stip. klein, hinfällig, Stam. 20–35, Griffel kurz . . . . . 2. Anisoptera.



- b. Frucht am Grunde in den napfförmigen Fruchtkelch eingesenkt. Stam.  $\infty$ , Konnektiv mit kurzem Anhängsel. Kein Stylopodium. Frucht 3klappig  
2. Dryobalanopseae. 3. Dryobalanops.
- c. Kelch in der Knospe dachig, bei der Fruchtreife meist 2 oder 3 Zipfel größer als die übrigen, zu langen Flügeln auswachsend. Stam. meist 15, selten 10 oder zahlreich. Fortsatz des Konnektivs meist lang zugespitzt . . . 3. Shoreaeae.  
a. 3 Flügel, Fortsatz des Konnektivs kurz, stumpf, keulenförmig oder spatelförmig. Kein Stylopodium. Stam. 15 . . . 4. Doona.  
b. 2 Flügel, Fortsatz des Konnektivs lang zugespitzt. In der Regel großes Stylopodium. Stam. 15, selten 10 . . . 5. Hopea.  
c. 3 Flügel, Antheren mit 5 Fortsätzen. Stam. 15 . . . 6. Pentacme.  
d. 3 Flügel, selten kurz, Fortsatz des Konnektivs meist lang zugespitzt, Stam. 15, bei einigen Arten 20—60 . . . 7. Shorea.  
e. 5 Flügel, Kelch in der Knospe fast klappig. Antheren mit 3 kurzen Fortsätzen, kein Stylopodium . . . 8. Parashorea.  
f. Zipfel des Fruchtkelches kürzer als die Frucht, rund, ungleich groß, Antherenfortsatz gewimpert, großes Stylopodium. Stam. 30—36 . . . 9. Isoptera.  
g. Zipfel des Fruchtkelches gleich groß, nicht sehr vergrößert, aber verdickt und bisweilen holzig. Meist deutliches Stylopodium. Antherenfortsatz lang, spitz, Stam. 10 oder 15  
10. Balanocarpus.
9. Am Fruchtkelch sind 2 Sep. doppelt so lang als die übrigen, zurückgeschlagen. Stylopodium 0. Antherenfortsatz lang, spitz. Stam. 15 . . . 11. Dioticarpus.
- d. Kelch in der Knospe klappig. Selten 2 Zipfel des Fruchtkelchs als Flügel auswachsend, meist die Zipfel gleich groß und kürzer als die Frucht. Stam. 15, sehr selten 10. Antheren in der Regel kurz, eifg., Fortsatz des Konnektivs kurz, meist stumpf. Kein Stylopodium . . . 4. Vatieaeae.  
a. 2 Flügel, Antheren behaart, länglich, spitz begrannt . . . 12. Cotylelobium.  
b. Zipfel des Fruchtkelches meist gleich groß, seltener 2 Flügel. Antheren kurz, eifg., kahl, Fortsatz des Konnektivs stumpf. . . . 13. Vatica.  
c. Fruchtkelch mit der Frucht verwachsen . . . 14. Pachynocarpus.
- e. Kelch in der Knospe dachig. Zipfel des Fruchtkelchs gleich groß und kürzer als die Frucht. Stam. 5, 15 oder  $\infty$ . Antheren länglich lineal, sitzend oder auf kurzen Filamenten. Kein Stylopodium . . . 5. Vaterieae.  
a. Stam. 15. Antheren öffnen sich an der Spitze, Fortsatz kurz, Ovar 3fächerig  
15. Stemonoporus.  
b. Stam. 5. Antheren öffnen sich an der Spitze, Fortsatz kurz, Ovar meist 2fächerig  
16. Monoporandra.  
c. Stam.  $\infty$ . Antheren öffnen sich seitlich, 1 oder 2 meist lange Fortsätze, Ovar 3fächerig  
17. Vateria.
- B. Antheren auf dem Rücken dem langen Filament beweglich eingefügt. Markständige Harz- und Balsamgänge fehlen . . . II. Monotoideae. 6. Monoteae.  
a. Antherenkonnektiv in eine ansehnliche Spitze verlängert. Ovar 3fächerig. Frucht mit hartem Perikarp . . . 18. Monotes.  
b. Antherenkonnektiv nicht in eine Spitze verlängert. Ovar 1 fächerig mit Parietalplazenten. Frucht mit pergamentartig dünnem Perikarp . . 19. Marquesia.

## I. Dipterocarpoideae.

### 1. Dipterocarpae.

1. *Dipterocarpus* Gärt. f. Fruct. III (1805) 50, t. 187, 188 (*Pterigium* Corr. in Ann. Mus. Paris VIII [1806] 397. — *Oleoxylon* Wall. Numer. List. [1829] 157, n. 953. — *Mocanera* Blanco Fl. Filip. [1837] 446. — *Pterygium* Endl. Gen. [1840] 1013). — Blütenboden hohl, in eine trichterförmige oder glockige Röhre vorgezogen, mit 5 in der Knospe schwach dachigen Zipfeln, von denen schon zur Blütezeit die 2 äußeren bedeutend länger sind. Pet. und die zahlreichen Stam. dem Grunde der Kelchröhre eingefügt. Pet. an der Basis oft fest aufeinander geklebt, aber nicht verwachsen. Stam.  $\infty$ , in 2 oder 3 Reihen, die Antheren bisweilen gedreht (Fig. 109 F), Konnektiv in eine lange Spitze verlängert. Pollensäcke meist gleich lang, bei einigen Arten (*D. Hasseltii* Bl., *D. crinitus* Dyer, *D. insularis* Pierre) ungleich. Die Antherenhälften an der Basis oft spreizend. Ovar frei, behaart, Fächer und Samenanlagen bei den meisten Arten nur den unteren Teil einnehmend, der obere Teil ein kegelförmiges, fleischiges

Stylopodium, in den fadenf. Griffel ausgezogen, der eine stumpfe Narbe trägt. Fruchtkelch kugelig, lederartig, glatt oder mit 5 alternisepalen, vorspringenden Kanten, die Frucht ganz umschließend, aber nicht mit ihr verwachsen, die 2 äußeren Zipfel in lange,

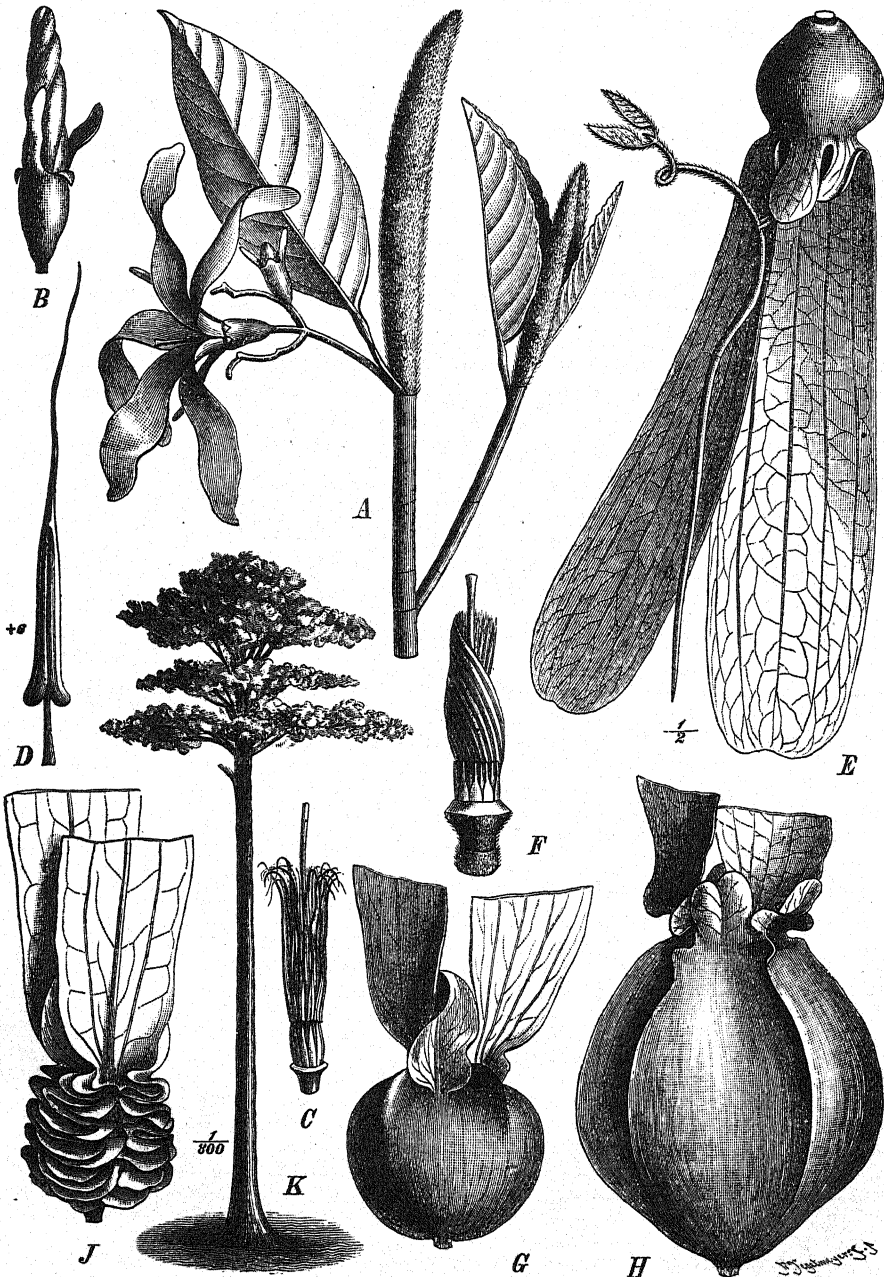


Fig. 100. *Dipterocarpus*. A—D *D. gracilis* Bl. A Habitusbild. B Knospe. C Stam. mit Griffel. D Anthere. — E *D. retusus* Bl., Keimling. — F *D. trinervis* Bl., gedrehte Antheren. — G Frucht von *D. tuberculatus* Roxb. — H Frucht von *D. grandiflorus* Blanco. — I Frucht von *D. lamellatus* Hook. f. — K *D. turbinatus* Gärt. f. (A—C, E, F nach Blume; J nach Hooker; die übrigen Original.)

3—7nervige Flügel auswachsend, diese meist rot oder braun. (Bei *D. condorensis* Pierre sind die Zipfel des Fruchtkelches klein, einer etwas länger als die anderen, aber alle kürzer als die Frucht.) Frucht aus kugelförmiger Basis kegelförmig zugespitzt. Perikarp an der Basis dünn, im oberen Teile meist dick und faserig. Im reifen Samen häufig noch Nährgewebe. In diesem Falle sind die Keimblätter flach, gelappt und gefaltet, das Nährgewebe nimmt den unteren Teil des Samens ein. Wenn im reifen Samen kein Nährgewebe mehr vorhanden ist, so sind die Keimblätter vielfach gefaltet, die Falten tief ineinander greifend, das Ganze eine fast homogene Masse bildend. Hypokotyl in der Regel kurz. Bei der Keimung entwickeln sich bis zu 5 cm lange Stiele, die Keimblätter aber bleiben in der Fruchtschale eingeschlossen. — Mächtige, oft gesellig lebende Bäume, mit schlankem Stamm und breiter Krone. Blätter groß, in der Regel lederartig, behaart oder kahl, Haare gebüschelt. Sekundärnerven hervorragend, durch parallele Tertiärnerven verbunden, welche indessen oft gebogen und netzförmig verzweigt sind. Stip. groß, etwas oberhalb des Blattstielansatzes eingefügt, stengelumfassend, länglich, stumpf, die Endknospen einhüllend und eine schräg geneigte Narbe hinterlassend. Blüten groß, in meist wenigblütigen, achselständigen, oft zusammengesetzten Trauben. Im Mark des beblätterten Internodiums sehr zahlreiche Harzgänge, oft in 2 konzentrischen Kreisen. Außer den 3 Blattspuren mit ihren Harzgängen, welche in der Nähe des Blattstielansatzes in die Rinde gehen, findet man im Querschnitt eine größere Anzahl von Nebenblattspuren, welche aber in der Regel erst später (näher dem Knoten) in die Rinde eintreten. Im Blattstiel am Grunde der Blattspreite besteht der Gefäßbündelkörper bei einigen Arten aus einem geschlossenen Ringe, bei anderen aus einem an der Oberseite offenen Halbkreis. Stets sind mehrere halbmondförmige Mittelkörper vorhanden. Meist sind 9 oder 11 Harzgänge im Umkreis und 1—8 im Mittelkörper. Bei vielen Arten Schleimbehälter im Mark und in der Rinde.

Eine scharf abgegrenzte, sehr natürliche Gattung, von der bis jetzt über 70 Arten bekannt sind, von Vorderindien und Ceylon bis zu den Philippinen. Die Arten sind im ganzen leicht zu unterscheiden. In Vorderindien 2 Arten, beide in den feuchten Wäldern der Bergkette, welche der Westküste der Halbinsel entlang läuft, die eine in den südlichen Gebieten von Travancore bis Malabar mit geflügelten Früchten und sehr großen Blüten, *D. Bourdillonii* Brandis, die andere in Canara. 5 endemisch in Ceylon, 27 in Hinterindien, von denen 3 sich bis zu den Philippinen finden, 14 auf Borneo und 14 auf den anderen Inseln des Indischen Archipelagus. Von den letzteren erstrecken sich 3 bis zu den Philippinen, und auf diesen sind endlich noch 13 Arten endemisch.

Sekt. I. *Sphaeriales* Dyer. Fruchtkelch glatt, ohne Kanten, Höcker oder Kantenflügel. — Hierher etwa 30 Arten. — *D. turbinatus* Gärt. f. (*D. laevis* Ham.) (Fig. 109K), ein sehr großer Baum, bis 60 m hoch, in feuchten, meist immergrünen Wäldern an der Westseite der hinterindischen Halbinsel, von Cachar, Chittagong bis Malacca, häufig auf den Andamaninseln. In Chittagong als Gurjun, in Birma als Kanyin-ni (roter K.) bekannt. Aus dem Stamm, kerzengerade bis in die Krone, oft von 2 m Durchmesser, werden Kanoes ausgehöhlt. Einer der Bäume, welche den dünnflüssigen Balsam, als Gurjunbalsam oder wood oil (Holzöl) bekannt, liefern. Große Nischen werden in dem unteren Teile des Stammes bis zu 15 cm tief in das Holz eingehauen, und in dem etwas ausgehöhlten Boden der Nische sammelt sich das Öl, welches aus den Seiten hervorquillt. An der Luft wird das Öl dick, die Wände der Nische überziehen sich bald mit einer Harzkruste, und das Hervorquellen des Öles hört auf. Dann wird entweder mit einer kleinen Axt eine frische Oberfläche hergestellt oder es wird auf dem Boden der Nische ein Feuer angezündet, so daß die Oberfläche der Seiten verkohlt, worauf das Öl wieder anfängt sich zu sammeln. Das Öl wird nur während der trockenen Jahreszeit, von November bis Mai, gewonnen. Es ist eine grünlich fluoreszierende Flüssigkeit von 0,964 spez. Gew., mit der Holzwerk in Häusern und Schiffen angestrichen und die bei Gonorrhöa und Lepra als Arznei hochgeschätzt wird. Fackeln, mit heller, wohlriechender Flamme brennend, werden gemacht, indem man verrottetes Holz oder Sägemehl, mit diesem Öl getränkt, in Blätter von *Licuala* oder *Pandanus* einwickelt. — *D. indicus* Bedd., auf Vorderindien, Canara, heimisch, vielleicht nur eine Varietät von *D. turbinatus* Gärt. f. — *D. gracilis* Bl. (Fig. 109A—D), *D. trinervis* Bl. (Fig. 109F) und *D. retusus* Bl. (Fig. 109E) mit sehr großen Blättern in den Wäldern des westlichen Java, die 2 letzteren 2000—3000 Fuß über dem Meere. (*D. gracilis* Bl., *D. trinervis* Bl. und *D. Hasseltii* Bl. auch auf den Philippinen.) Von mehreren Arten auf Java wird Holzöl in ähnlicher Weise gewonnen wie von *D. turbinatus*. Das Harz wird als Arznei gebraucht, und in Blättern von *Musa* eingewickelt zu Fackeln verwendet. — *D. vernicifluus* Blanco, auf den Philippinen sehr verbreitet, liefert ebenfalls reichlich Holzöl. — Zu dieser Gruppe gehört auch *D. condorensis* Pierre, ein großer, nur unvollkommen bekannter Baum in Cochinchina. Frucht oft 2samig, die Zipfel des Fruchtkelches sehr klein.

Sekt. II. *Tuberculati* Dyer. Fruchtkelch mit 5 Höckern in seinem oberen Teile. — Hierher 3 Arten. — *D. tuberculatus* Roxb., Eng der Birmanen (Fig. 109 G), bildet ausgedehnte Waldungen, meist auf Lateritboden, am Fuße der Berge von Burma, fast reine Bestände, in denen der *Dipterocarpus* vorherrscht, begleitet von einer kleinen Anzahl von Bäumen und Sträuchern, *Terminalia*, *Eugenia*, *Dillenia*, *Symplocos* u. a. Große, kahle Blätter mit herzförmiger Basis, die Frucht kugelförmig, mit 5 scharfen Höckern zwischen den Kelchzipfeln. Holz viel als Bauholz benutzt, aber in dem feuchttropischen Klima von Birma nicht sehr dauerhaft. Der Balsam, welchen diese Art liefert, ist etwas dickflüssig und verharzt rasch. In der Regel wird er in den 7 Monaten von August bis Februar gewonnen, und von einem Baume erhält man im Durchschnitt 1—2 Pfd. Öl im Jahre. In einigen Gegenden wird die Gewinnung während des ganzen Jahres fortgesetzt. Das Verfahren ist ähnlich dem bei *D. turbinatus* beschriebenen. Der letztere aber liefert viel mehr Öl als *D. tuberculatus*. Während der heißen Jahreszeit ist der Baum einige Wochen lang blattlos, blüht im April und reift die Samen im Mai, beim Beginn der Regenzeit. Die Samen werden daher nicht durch die jährlichen Waldfeuer der heißen Jahreszeit zerstört, und die Dickichte junger Pflanzen, die unter den Mutterbäumen aufwachsen, sind im folgenden Frühjahr meist genügend erstarkt, um den Waldfeuern Widerstand zu leisten. Andere Bäume reifen ihre Samen zu einer minder günstigen Jahreszeit, und diese Umstände erklären zum Teil die fast reinen Bestände des Engbaumes auf Boden, welcher der Art zusagt. Der Baum findet sich durch das ganze mittlere Hinterindien, von Pegu bis Kambodscha.

Sekt. III. *Angulati* Dyer. Fruchtkelch 5kantig. — 7 Arten. — *D. zeylanicus* Thw., ein sehr großer Baum in den feuchteren Gegenden von Ceylon, liefert ebenfalls Holzöl; dasselbe ist von anderen auf Ceylon vorkommenden Arten dieser Gruppe bekannt.

Sekt. IV. *Alati* Brandis. Fruchtkelch mit 5 deutlichen Kantenflügeln. — Etwa 30 Arten. — *D. alatus* Roxb., ein hoher Baum, 30—50 m, 2 m Durchmesser, dem *D. turbinatus* ähnlich, in Birma als weißer Kanyin (Kanyin-bju) bekannt. Früchte mit 5 geflügelten Kanten. Das Holzöl wird in gleicher Weise gewonnen und zu denselben Zwecken benutzt. Im Holz findet sich der Balsam hauptsächlich in den liegenden Markstrahlen, welche bis 3 mm lang sind. Die stehenden Zellen, welche die Seiten sowie die oberen und unteren Kanten der Markstrahlen bilden, enthalten Stärke und Balsam. Auch findet sich der Balsam in den meist vertikalen Harzgängen und in dem Holzparenchym, welches diese und die Gefäße begleitet. Die Holzfasern sind dickwandig, nicht in radialen Reihen angeordnet und haben Hoftüpfel auf allen Seiten (Fasertracheiden). Die Gefäße sind weitlumig, meist einzeln, selten in kleinen Gruppen. Diese Spezies findet sich auf beiden Seiten von Hinterindien, in Birma, sowie in Kambodscha und Cochinchina. — *D. grandiflorus* Blanco mit sehr großen Früchten, 6 cm Durchmesser, die Flügel bis 16 cm lang, von Malacca bis zu den Philippinen (Fig. 109 H). — *D. Bourdillonii* Brandis auf die südlichen Teile von Vorderindien beschränkt.

Sekt. V. *Plicati* Dyer. Die Kantenflügel des Fruchtkelches horizontal gefaltet. — 3 Arten. — *D. intricatus* Dyer auf der Ostseite von Hinterindien heimisch, auf sandigem Boden ein ungemein geselliger Baum in der Ebene vom Kambodscha, große Strecken bedeckend. — *D. lamellatus* Hook. f. auf Borneo.

2. *Anisoptera* Korthals in Temminck, Verh. nat. Geschied. Bot. (1839) 65, t. 6. (*Antherotriche* Turcz. in Bull. Soc. nat. Moscou [1846] II 505). — Ovar  $\pm$  in den umgekehrt kegelförmigen Blütenboden eingesenkt (Fig. 112 D). Sep. außen und bei vielen Arten auch auf der Innenseite behaart, in der Knospe schwach übergreifend, bisweilen klappig. Stam. 20—35. Antheren länglich, auf kurzen Filamenten, die äußeren Pollensäcke meist länger, die inneren überragend, in der Regel an der Spitze sich öffnend. Konnektiv in eine Granne verlängert, die in der Regel mehr als doppelt so lang ist als die Antheren (Fig. 112 E). Stylopodium dick, fleischig, bisweilen dicker als das Ovar, in einigen Fällen hohl, fast immer zart behaart, an der Spitze 3, bisweilen 4—6 kahle, kurze, an der Spitze papillöse, selten einen  $\pm$  deutlich 3 zahnigen Griffel tragend. Das Stylopodium ist entweder kegelförmig oder hat eine Einschnürung oberhalb des Ovars. Frucht in der vergrößerten Kelchröhre eingeschlossen und mit ihr verwachsen. Die 2 äußeren Kelchzipfel wachsen zu langen Flügeln aus, von 3 hervorragenden Längsnerven durchzogen, diese sind durch starke Quernerven verbunden (Fig. 112 F). Hypokotyl lang, von den meist fleischigen, zurückgeschlagenen, 2lappigen oder nierenförmigen Keimblättern umschlossen. — Große Bäume mit meist dicklederartigen Blättern und kleinen, hinfälligen Stip. Mittelrippe auf der Oberseite eingesenkt, auf der Unterseite stark hervortretend. Sekundärnerven in hervorragende, randständige Nerven auslaufend, Tertiärnerven teils parallel, teils netzförmig verzweigt. Blüten gestielt, in bisweilen einseitwendigen Trauben, diese in achselständigen, lockeren, oft hängenden Rispen, 2 Deckblättchen an der Basis des Blütenstiels. — Im Mark des beblätterten Internodiums 10—24 Harzgänge, oft groß, 2 benachbarte nicht selten konfluierend. In der Mitte des Internodiums, bei einigen Arten am Grunde,

treten die 2 seitlichen Blattspuren in die Rinde, jede mit einem Harzgang. Der Blattstiel hat 9–12 Harzgänge im Umkreis, Mittelkörper mit oder ohne Harzgänge.

Eine scharf begrenzte Gattung, deren Arten sich einander sehr ähnlich sehen. Bis jetzt 18 Arten bekannt, alle aus den östlichen Gebieten. 6 Arten in Hinterindien, von denen 2 auch auf Borneo sich finden, außer diesen 3 auf Borneo endemisch. Unter den in Borneo vorkommenden 2 gesellig wachsende Arten, *A. costata* Korth. und *A. marginata* Korth. 5 Arten sind aus den Philippinen bekannt. Unter diesen ist *A. thurifera* (Blanco) Bl. (*A. lanceolata* Walp., *Mocanera thurifera* Blanco) mit dünnen, nicht eigentlich lederartigen Blättern und breit kegelförmigem, behaartem Stylopodium, das 4–6 kahle, kurz fadenf. Griffel trägt, wichtig, weil der Baum ein weißes, wohlriechendes Harz liefert. Endlich sind aus Neuguinea noch 3 Arten bekannt.

## I. Dipterocarpoideae.

### 2. Dryobalanopseae.

3. *Dryobalanops* Gärt. f. Fruct. III (1805) 49, t. 186 (*Baillonodendron* Heim in Bull. Soc. Linn. Paris [1890] 867). — Blütenboden umgekehrt kegelförmig,  $\pm$  konkav, 5 in der Knospe dachige Sep., ebenso viel Pet. und zahlreiche Stam. tragend, die in 3 Reihen stehen und deren Filamente in einen fleischigen Ring verwachsen sind. Antheren lineal, die hinteren Fächer über die vorderen hervorragend, Konnektiv in eine kurze Spitze verlängert. Griffel lang zylindrisch oder fadenf. Frucht mit 3 Klappen aufspringend, am Grunde in den napfförmigen Fruchtkelch (konkaven Blütenboden) eingesenkt, meist von den 5 in lange, gleich große, vielnervige Flügel auswachsenden Sep. umgeben. Bei 1 Art, *D. oblongifolia* Dyer, sind nach Heim die Zipfel des Fruchtkelches kurz, dick lederartig und an der Spitze zurückgeschlagen. Bisweilen 2 Samen. Keimblätter fleischig, ungleich, das kleinere in das größere eingerollt (Fig. 110 G, H). Die Überreste der Plazenta und der Scheidewände, zwischen dem inneren und äußeren Samenlappen, sind zu einer fibrösen Platte verbreitert (columella aut.). Keimblätter von zahlreichen Harzgängen durchzogen, Parenchym Stärke führend. — Große Bäume mit lederartigen, unbehaarten Blättern, welche sehr zahlreiche, parallele Sekundärnerven haben. Stip. klein, früh hinfällig. Blüten von 2 Deckblättern gestützt, in endständigen, wenig verästelten Rispen. Im Mark des beblätterten Internodiums verläuft ein Hauptkanal, welcher durch die ganze Länge des Zweiges geht. Bei 1 Art, *D. oblongifolia* Dyer, sind nach Heim 2 Hauptkanäle. Von dem Hauptkanal zweigen sich ab in verschiedener Höhe erst 2 seitliche Harzgänge, welche mit den seitlichen Blattspuren in die Rinde eintreten, und oben unmittelbar unter dem Blattstielansatz ein mittlerer Harzgang, der ebenfalls in den Blattstiel sich fortsetzt. Der Blattstiel hat in der Regel 5 Harzgänge, 1 unten, die 4 anderen auf den Seiten, und diese letzteren oder 2 von ihnen verlaufen auf der Außenseite des Zentralgefäßbündelkörpers.

4 Arten, in Borneo und Sumatra zu Hause. *D. aromatica* Gärt. f. (*D. camphora* Colebr.) (Fig. 110 A–H), im nördlichen und westlichen Borneo und auf Sumatra einheimisch, ist einer der größten Bäume jener Gegenden, dessen mächtiger, gerader und zylindrischer Stamm oft bis zur ersten Verzweigung 40 m lang, ähnlich wie in Burma *Dipterocarpus turbinatus* und *alatus*, sich hoch über den Wald der anderen Bäume erhebt. Die Basis des Stammes wird von breiten, leistenförmigen Wurzelansätzen gestützt, und in der weit ausgebreiteten Krone von lederartigen, glänzend dunkelgrünen Blättern erscheinen zahlreiche weiße, sehr wohlriechende Blüten. Auf der Insel Labuan, welche nahe der Küste des nördlichen Borneo liegt, war der Baum früher so häufig, daß er die Hälfte des Waldes ausmachte. In Sumatra findet man ihn bis zu 400 m über dem Meere. Das Holz ist hart und wird von den Eingeborenen in Borneo als vortreffliches Schiffsbauholz geschätzt. In Harzgängen der jüngeren Teile, sowie in Höhlungen im alten Holz, findet sich ein aromatisches Öl (Kampheröl, Borneol), das wie das Öl der *Dipterocarpus*-Arten isomer mit Terpentinöl ist ( $C_{10}H_{16}$ ), aber sehr verschiedene Eigenschaften besitzt. Der hauptsächlichste Wert des Baumes besteht in den Ansammlungen einer farblosen, kristallinen Substanz (Borneokampher, Borneol,  $C_{10}H_{16}O$ ), in Sumatra als Kassur Baras im Handel bekannt, die sich in Höhlungen im Innern alter Stämme findet, und zwar bald im Holz, bald zwischen Holz und Rinde. Man gewinnt diese höchst wertvolle Substanz, indem man den Baum fällt, das Holz spaltet und mit großer Mühe den Kampher von den Holzsplittern loslöst. Viele Bäume indessen liefern nichts oder nur unbedeutende Mengen. Oft bohrt man den Baum an, um zu ermitteln, ob er Kampher enthält. Der Ertrag ist daher sehr ungleich. In Sumatra soll man von 100 Bäumen im Durchschnitt 15–20 Pfund gewinnen. In manchen Fällen aber liefert ein einziger Baum 10–15 Pfund. In Sumatra wird dieser Kampher

medizinisch, namentlich bei Augenkrankheiten und zum Einbalsamieren von Leichen, verwendet; viel wird nach China verkauft. Aus Baros (Sumatra) wurden 1885 1038 kg, 1888 nur 525 kg ausgeführt. Reiner Kampher wird sehr hoch bezahlt, und infolge des Raubbaues steigt der Preis; 1852 war der Preis 95 M., 1889 150 M. das Pfund. Die Substanz ist härter und schwerer als der

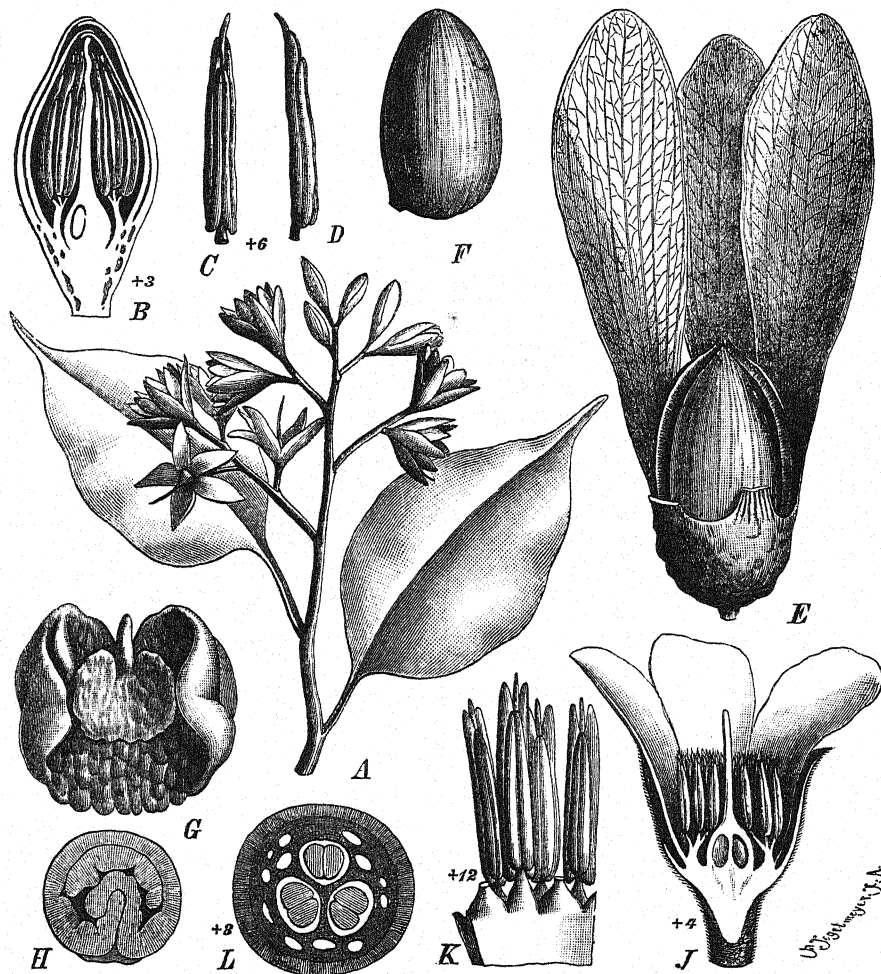


Fig. 110. *Dryobalanops* Gärtn. f. A—H *D. aromatica* Gärtn. f. A Habitusbild. B Blütenlängsschnitt. C Anthere von vorn. D Von der Seite. E Fruchtkelch und Frucht, 2 Kelchzipfel abgeschnitten und eins der 3 Karpelle entfernt. F Samen. G Embryo, die Keimblätter aufgerollt. H Embryo, Querschnitt, das kleinere Keimblatt von dem größeren umschlossen. — J—L *D. oblongifolia* Dyer. J Blütenlängsschnitt. K Antheren auf dem Filamentring. L Querschnitt durch die Basis des Ovars und der Kelchröhre, hier und in B die mit kampherähnlicher Substanz angefüllten Höhlungen im Blütenboden und in der Wand des Ovars. (A—H Original; J—L nach Dyer.)

Lauraceenkampher, schmilzt und verflüchtigt sich erst bei höherer Temperatur als dieser. (Über die Gewinnung des Kamphers vgl. J. M. Janse in Ann. Jard. bot. Buitenz. 3. Suppl., 2. part. [1910] 947 sowie Heyne, die nützige Pflanzen van Nederlandsch-Indie [1917] 276). — *D. oblongifolia* Dyer (Fig. 110 J—L), von Beccari auf Borneo entdeckt, ist von Heim als Typus einer neuen Gattung aufgestellt und *Baillonodendron malayanum* genannt worden. Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale sind, daß die Zipfel des Fruchtkelches dick lederartig und zurückgeschlagen, aber nicht stark vergrößert sind, und daß im Mark 2 Hauptkanäle verlaufen.



## I. Dipterocarpoideae.

## 3. Shoreeae.

4. *Doona* Thw. in Hook. Kew Journ. III (1851), t. 12; IV (1852) 7 (wahrscheinlich *Caryolobis* Gärtn. Fruct. I [1788] 215, t. 45). — Blütenboden verbreitert, 5 dachige, kahle Kelchzipfel tragend, die 2 äußeren und der halb äußere in der Knospe meist schon bedeutend größer als die 2 inneren. Pet. am Grunde  $\pm$  verwachsen, mit schwacher Behaarung auf der Außenseite. Stam. 15, Fächer gleich, Konnektiv in einen kurzen, stumpfen, bisweilen fleischigen Fortsatz verlängert. Griffel lang, meist fadenfg. Kein deutliches Stylopodium. Frucht zugespitzt, von den an der Basis verbreiterten und verdickten Zipfeln des Fruchtkelches fest umschlossen, von diesen 3 in stumpfe Flügel

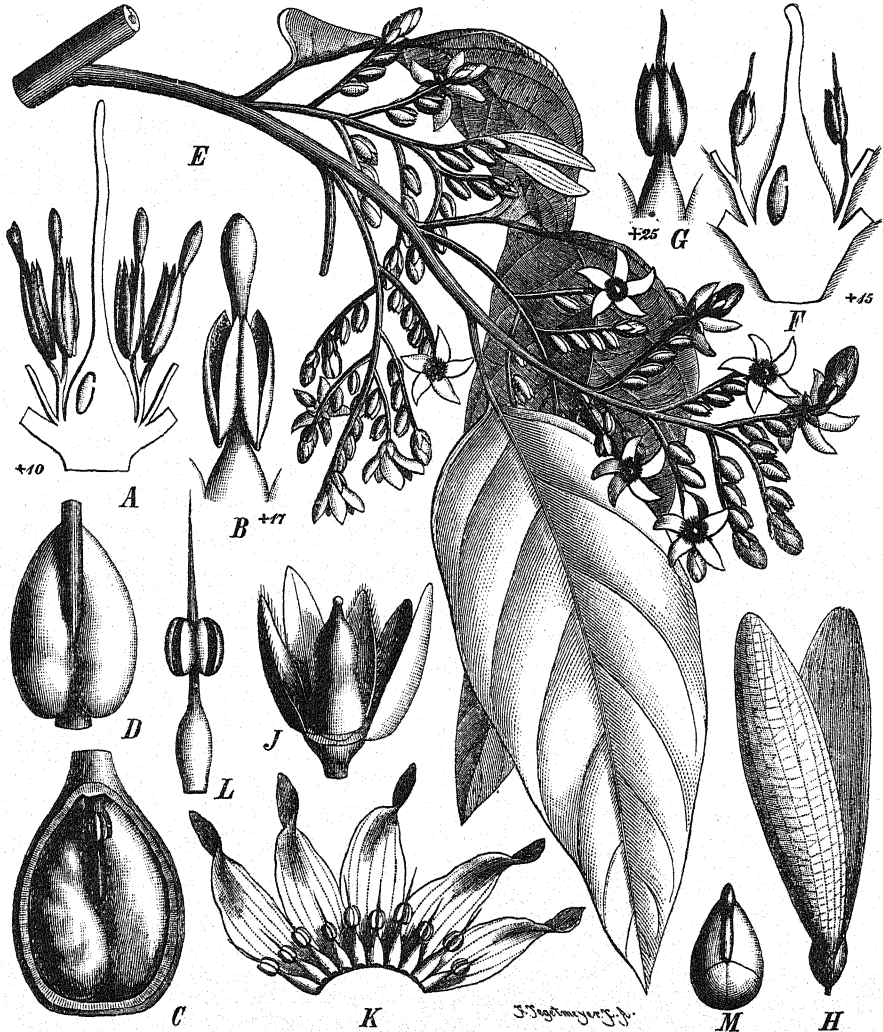


Fig. 111. A–D *Doona seylanica* Thw. A Blütenlängsschnitt. B Stam. C Aufgeschnittene Frucht, Embryo und abortierte Samenanlagen an der verholzten Plazenta sitzend. D Embryo, die verholzte Plazenta einschließend. — E–G *Hopea odorata* Roxb. E Habitusbild. F Blütenlängsschnitt. G Stam. — H–M *Hopea wightiana* Wall. H Frucht. J Ovar mit Kelch. K Pet. und Stam. Nur 10 statt 15 Stam. gezeichnet, die 5, welche hinter den alternipetalen stehen, sind weggelassen. L Stam. M Embryo. (C, D nach Heim; E nach Roxburgh; J–M nach Wight; alles andere Original.)



auswachsend, welche durch Drehung meist gekreuzt erscheinen und von vielen, nicht sehr hervorragenden, netzförmig anastomosierenden Nerven durchzogen sind. Hypokotyl kurz, Anheftung der Keimblätter an der Spitze des Samens. Keimblätter flach, dünn, vielfach zusammengefaltet, an der Basis geöhrt, die Öhrchen das Hypokotyl einschließend. Plazenta und Reste der Scheidewände von den Keimblättern umgeben. Samenhaut in Wasser stark aufquellend, in die Falten der Keimblätter überall eindringend. Zellen der Keimblätter und des Hypokotyls mit Stärke angefüllt. Fig. 111 C u. D zeigen nur die Außenseite des Embryo, nicht die eigentümliche Struktur der Keimblätter. — Große, harzreiche Bäume, die Blätter dick lederartig, kahl, wenn ausgewachsen. Blüten oft langgestielt, Stiel an der Basis artikuliert, in armblütigen, meist achselständigen Rispen. Im Mark des beblätterten Internodiums 3–20 Harzgänge von meist ungleichem Durchmesser. Unmittelbar unter dem Blattstielansatz (bisweilen schon im obersten Viertel des Internodiums) treten eine mittlere und 2 seitliche Blattspuren in die Rinde, jede 1, bisweilen 2–3 Harzgänge führend. Bei den Arten mit breiten, stengelumfassenden Stip. findet sich eine wechselnde Anzahl von Nebenblattspuren. Die meisten Arten haben zahlreiche, große Schleimbehälter im Mark und in der Rinde des Stengels, wie des Blattstieles. Im Blattstiel ein unterer Halbkreis von 3–11 Gefäßbündeln, jedes mit 1 Harzgange. Im Mittelkörper in der Regel keine, selten 1 Harzgange.

12 Arten bekannt, sämtlich endemisch in Ceylon. Die meisten Arten liefern ein farbloses Harz, das in Alkohol oder Terpentin aufgelöst als Firniß benutzt wird. — *D. zeylanica* Thw., von den Singalesen Dun genannt (Fig. 111 A–D), 20–30 m hoch, auf den niedrigeren Bergen bis 1300 m. Holz dauerhaft, viel zu Dachschindeln benutzt.

5. *Hopea* Roxb. Hort. bengal. (1814) 42; Pl. Coromandel. II (1819) 7, t. 210 (*Neisandra* Raf. Sylv. Tellur. [1838] 163. — *Hoppea* Endl. Gen. [1840] 1014). — Blütenboden flach oder wenig konvex, am Rande 5 dachige Kelchzipfel tragend. Stam. 15, in 3 Kreisen regelmäßig abwechselnd, die 5 äußeren und die 5 inneren voneinander stehend und alternipetal, die 5 der mittleren Reihe epipetal, 10 Stam. in Sekt. *Petalandra*. Fächer gleich lang. Filamente nach unten verbreitert, Konnektiv mit langer, zarter, oft gebogener Spitze. Griffel bei den meisten Arten auf großem, fleischigem Stylopodium, das wie das Ovar kahl oder nur ganz leicht behaart ist. In diesen Fällen ist der Griffel in der Regel ganz kurz. Bei einer kleinen Anzahl von Arten fehlt ein deutlich ausgebildetes Stylopodium, und in diesen Fällen ist der Griffel meist lang fadenf., oft am Grunde mit einem Haarkranz. Die 2 äußeren Zipfel des Fruchtkelches in lange, lineare Flügel auswachsend. Perikarp dünnwandig. Samenhaut sehr zart. Hypokotyl lang, halb so lang, oft auch so lang wie der Samen, Anheftungspunkt der Keimblätter daher in der Mitte oder am Grunde des Samens. Kotyledonen dick fleischig, tief 2 teilig, meist ungleich, das plazentare Keimblatt in der Regel von dem anderen umhüllt. In einem Falle (bei *H. ferrea* Laness.) wird das hypokotyle Glied nur von einem Keimblatt umschlossen, das zweite ist in entgegengesetzter Richtung nach unten zurückgeschlagen. Die Keimblätter dieser Art enthalten nach Pierre fettes Öl, während bei *H. odorata* und anderen Arten die Zellen der Keimblätter mit Stärke angefüllt sind. — Große Bäume, einige Arten gesellig wachsend, das Kernholz meist von gelbbrauner Farbe. Blätter lederartig, kahl, Stip. klein und hinfällig. Blüten sitzend oder kurz gestielt, in einseitswendigen Ähren, diese zu achselständigen oder endständigen Rispen vereinigt. Bei einigen Arten sind Kelch und Zweige des Blütenstandes kahl, bei anderen dicht behaart.

Über 55 Arten, von denen 4 endemisch in Vorderindien, 3 in Ceylon, 12 von den Philippinen. 1 von Celebes, 11 aus Borneo, 1 aus Neuguinea bekannt. Die übrigen Arten wachsen in Hinterindien und im Indischen Archipel.

Bei dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse ist es das sicherste, der alten Einteilung nach der Anzahl der Stam. und der Nervation der Blätter zu folgen. Es ergeben sich demnach die folgenden 3 Sektionen: I. *Euhopea* mit 15, selten 12–15 Stam.; II. *Petalandra* mit 10 Stam.; bei diesen beiden Sektionen sind die Sekundärnerven deutlich, aber nicht sehr zahlreich; III. *Dryobalanoides*, die Sekundärnerven zahlreich, aber meist undeutlich, kürzere oft mit den längeren abwechselnd; Stam. 15. Bis zu gewissem Grade entspricht der anatomische Bau dieser Einteilung, das heißt soweit die Arten bis jetzt untersucht worden sind. Soweit also unsere Kenntnisse reichen, sind *Euhopea* und *Petalandra* in ihrem anatomischen Bau vielen Arten von *Shorea*, und mit Ausnahme der Schleimbehälter auch den Arten von *Doona* ähnlich, d. h. die Basis eines beblätterten Internodiums zeigt

im Umkreis des Markes 4—15 Harzgänge, meist von verschiedener Größe, einige sehr groß, andere sehr klein. Diese Arten, soweit sie von ihm anatomisch untersucht waren, unter anderen auch *H. odorata*, die Art, auf welche Roxburgh seine Gattung *Hopea* gründete, stellt Burck unter *Doona*, dem aber der Bau des Fruchtkelches, der Antheren und andere wichtige Charaktere entgegen stehen. Für die Arten von *Dryobalanoides*, soweit er sie untersucht hatte, nimmt Burck ein wichtiges anatomisches Merkmal in Anspruch. Die Basis des Internodiums zeigt 3 Harzgänge im Mark\*), von denen 2 durch die ganz Länge der Achse hindurch gehen, während der 3. sich in dem darunter liegenden Internodium abzweigt und an der Spitze des laufenden Internodiums in die Blattstielspur eintritt, während 2 rindenständige Gefäßbündel, welche sich im laufenden Internodium abzweigen, mit ihren Harzgängen nicht in den Blattstiel eintreten, sondern sich in die Stip. verteilen. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob dieser Verlauf der Harzgänge allen Arten dieser Sektion gemeinsam ist. Diesen Bau nimmt Burck auch für einige Arten an, welche er unter *Hopea* läßt, und die unzweifelhaft zu der Sektion *Euhopea* gehören. Was den Blattstiel betrifft, so haben die bis jetzt untersuchten Arten der Sektion *Dryobalanoides* im Umkreise 5 Harzgänge und keine im Mittelkörper, und zwar sind die Gefäßbündel des Kreises  $\pm$  gesondert. Bei den anderen Arten bilden die äußeren Gefäßbündel einen geschlossenen Halbkreis mit 5—10 Harzgängen. Im Mittelkörper ist bei einigen Arten 1 Harzgang, bei den anderen ist keiner vorhanden.

Sekt. I. *Euhopea* Brandis in E. P. III 6 (1893) 262. — Sekundärnerven deutlich, einander nicht genähert, nicht zahlreich (höchstens 20 Paare). Stam. 15, selten 12—15. Stylopodium breit. — Etwa 37 Arten, und zwar alle Arten der Gattung aus Vorderindien und Ceylon, nebst 23 Arten aus Hinterindien und den östlichen Gebieten. — *H. odorata* Roxb., Thingan der Burmesen, ist ein großer Baum mit wollig behaartem Blütenstand (Fig. 111 E—G), einzeln eingesprengt im immergrünen Walde des tropischen Hinterindien, von Birma bis Cochinchina und den Philippinen. Das schön gelbbraune Kernholz ist dauerhaft, nicht sehr schwer und mäßig hart, läßt sich leicht verarbeiten und wird hoch geschätzt. In Vorderindien wächst im immergrünen Walde der westlichen Ghats *H. wightiana* Wall. (Fig. 111 H—M) mit kahlem Blütenstande. Holz wertvoll. In den östlichen Gebieten von Hinterindien wird das Holz von *H. ferrea* Laness. hoch geschätzt. Dieser Baum wächst gesellig. Holz sehr hart und schwer. Das wohlriechende Harz wird gesammelt.

Sekt. II. *Petalandra* (Hasskarl) Brandis in E. P. III 6 (1893) 263 (*Petalandra* Hassk. Hort. bogor. descr. [1858] 104). — Sekundärnerven deutlich, einander nicht genähert, nicht zahlreich (nicht über 20 Paare). Stam. 10. — Nur 4 Arten. — *H. jagifolia* Miq., auf Java, Bangka und Sumatra verbreitet. — *H. Recopei* Laness., reine Bestände auf den Dinhhbergen von Cochinchina bildend, ist bemerkenswert durch unbegrannte Antheren, ferner durch einen fleischigen, kurzen, röhrenförmigen Fortsatz (Stylopodium) auf dem Ovar, den kurzen Griffel umschließend. Auf diese Art gründet Heim eine neue, aber nicht von ihm benannte Gattung.

Sekt. III. *Dryobalanoides* Brandis in E. P. III 6 (1893) 263 (*Hancea* Pierre Fl. forest. Cochinch. [1891] t. 248). — Sekundärnerven sehr zahlreich, einander stark genähert, aber undeutlich. Stam. 15. Meist deutlich angeschwollene Griffelbasis. — Unter den 16 bekannten Arten verdient besondere Erwähnung *H. Pierrei* Hance (*Hancea Pierrei* Pierre), häufig auf den niederen Bergen von Kambodscha, auch auf den Philippinen, ein großer Baum, der nach Art der Mangroven und mancher Arten von *Ficus* von seinen Ästen zahllose Luftwurzeln in den Boden herabsendet. Die Rinde ist faserig und löst sich in großen Platten ab, die zur Bedachung von Boten und Häusern benutzt werden. Holz dauerhaft, zum Schiffsbau benutzt. Aus dem Harz macht man Fackeln und benutzt es zum Kalfatern von Schiffen.

Zu der Verwandtschaft von *Hopea* und *Doona* stellt Heim eine auf dem Berge der Insel Penang in einem ganz unvollständigen Exemplare gesammelte Pflanze, die er als *Duvaliella problematica* Baill. (in Bull. Soc. Linn. Paris [1892] 1014) aufführt. Bis Blüten und Früchte bekannt sind, läßt sich nur sagen, daß die Pflanze zu den *D.* zu gehören scheint.

6. **Pentacme** A. DC. in DC. Prodr. XVI, 2 (1868) 626. — Auf einem umgekehrt kegelförmigen Blütenboden 5 in der Knospe stark dachige Kelchzipfel. Pet. breit, fast kreisrund oder umgekehrt eifg. Stam. 15, Antheren länglich, Fächer gleich groß, jedes Fach oben in einen spitzen Fortsatz auslaufend, auch das Konnektiv lang zugespitzt, so daß jede Anthere 5 Fortsätze hat (Fig. 112 A, B). Griffel lang, zylindrisch oder fadenfg., mit stumpfer, undeutlich 3 teiliger Narbe. Zipfel des Fruchtkelches mit breiter Basis der Frucht fest anliegend, oberhalb der Basis in einen Stiel verschmälert, 3 Zipfel länger als die übrigen. Keimblätter fleischig, fast gleich groß, das hintere konkav, das vordere umschließend — Anatomie von *P. suavis*: Im Mark des beblätterten Internodiums 12—25 Harzgänge. Rindenständige Blattspuren kurz, nur mittelbar unter dem Blattansatz. Blattstiel mit 8—9 Harzgängen im Umkreise und 4—6 im Mittelkörper. Das Holz alter Bäume besteht hauptsächlich aus Holzfasern in radialen Reihen, die durch zarte Querwände gefächert sind. Markstrahlen

\*) Weiter oben sind 4 (Fig. 108 H); der 4. geht in die Blattspur des nächst höheren Internodiums.

meist 2schichtig, obere und untere Kante aus kubischen, kristallführenden Zellen, die mittleren alle liegend. Gefäße in kurzen, radialen Reihen.

5 Arten, 2 in Hinterindien, 3 auf den Philippinen. *P. suavis* A. DC. (*P. siamensis* Kurz) (Fig. 112 A—C), ein großer Baum, während der heißen Jahreszeit eine kurze Zeit blattlos, von Birma bis Cochinchina, nördlich bis zum 25° n. Br. Im südlichen Birma in den Beständen von *Dipterocarpus tuberculatus* eingesprengt, im nördlichen Birma und in Cochinchina gesellig, fast reine Bestände bildend. Das braune, harte Kernholz zu Bauten sehr geschätzt.

7. *Shorea* Roxb. ex Gärtn. f., Fruct. III. (1805) 48, t. 186. (*Saul* Roxb. ex Wight et Arn. Prodr. fl. pen. Ind. or. I. [1834] 84. — *Parahopea* Heim Recherch. Dipt. [1892] 66.) — Auf einem umgekehrt kegelförmigen Blütenboden 5 stark dachige Kelchzipfel. Stam. hypogyn, meist 15, bisweilen mehr. Antheren bei der Mehrzahl der Arten mit nahezu gleich großen Fächern, das Konnektiv bei den meisten in einen langen, spitzen Fortsatz verlängert. Ovar behaart, oder kahl und Stylopodium behaart, selten beide kahl. Griffel stets kahl. Zipfel des Fruchtkelches mit breiter Basis die Frucht fest umschließend, bei den meisten Arten in ungleich große

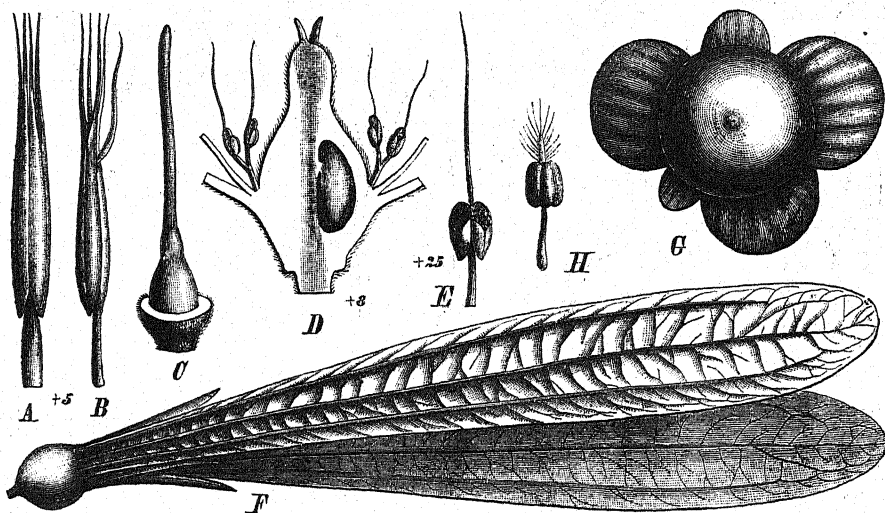


Fig. 112. A—C *Pentame suavis* A. DC. A Anthere von vorn. B Von der Seite. C Ovar mit Stylopodium und Griffel. — D, E *Antisoptera lanceolata* Walp. D Blütenlängsschnitt. E Anthere. — F A. *Curtisii* Dyer, Fruct. — G, H *Isoptera borneensis* Scheff. G Frucht. H Anthere. (H nach Burck; alles andere Original.)

Flügel auswachsend, die 2 äußeren und der 3. halbäußere in der Regel viel länger als die anderen und als die Frucht. Im reifen Samen ist in der Regel kein Nährgewebe mehr vorhanden, und in diesem Falle sind die Keimblätter dick und fleischig, meist 2 teilig und meist schon im Samen gestielt. Sie sind dem Hypokotyl vorn und hinten eingefügt, das hintere Keimblatt konkav, die Ränder nach vorn gebogen, das vordere umschließend. Zwischen den Lappen des vorderen Keimblattes liegt die verholzte Plazenta mit dem Überrest der Scheidewände. Bei vielen Arten (z. B. *S. robusta* Gärtn. f., *S. obtusa* Wall.) sind Hypokotyl und Stiele der Keimblätter lang, in diesen Fällen ist der Anheftungspunkt der Keimblätter im unteren Teile des Samens, und Hypokotyl sowie Stiele liegen dann zwischen den Lappen des hinteren Keimblattes. Wenn im reifen Samen Nährgewebe noch vorhanden ist, so sind die Keimblätter flach und dünn. Bei der Keimung wird das Perikarp meist in 3 Abschnitte zersprengt, und die Stiele der Keimblätter wachsen zu einer beträchtlichen Länge (5 cm bei *S. robusta*). Die ersten Blätter nach dem Keimblatt sind gegenständig. — Große Bäume, oft gesellig wachsend, mit deutlich abgesetztem, dunkelfarbigem Kernholz. Blätter lederartig, meist kahl und auf der Oberseite glänzend. Sekundärnerven gegen den Rand zu gebogen und meist in  $\pm$  deutliche Intramarginalnerven auslaufend. Stip. bei einigen Arten groß und bleibend, meist klein und hinfällig. Blüten meist in einseitswendigen

Ähren (Fig. 113 *F*, 114 *A*), jede Blüte von 2 meist hinfälligen, bisweilen aber bleibenden Deckblättern (Fig. 113 *H*) gestützt, die Ähren in reichblütigen Rispen.

Im beblätterten Internodium 6—30 markständige Harzgänge von mittlerem Durchmesser, sehr klein bei einigen Arten der Sektion *Anthoshorea*. Meist erst unmittelbar unter dem Knoten treten 2 seitliche Blattspuren in die Rinde. Der Blattstiel hat im Umkreis 6—16 Harzgänge. Im Mittelkörper fehlen sie bei einigen Arten, bei andern (*S. obtusa*) sind sie ebenso zahlreich wie im Umkreis.

Etwa 90—100 Arten, 3 in Vorderindien, 5 in Ceylon, 30 in Hinterindien, 31 in Borneo, 7 auf den anderen Inseln des Indischen Archipelagus, und 15 auf den Philippinen. Endlich noch 5 Arten von etwas weiterer Verbreitung als die anderen, nämlich 2 von der Mal. Halbinsel bis Borneo, und 3 von Sumatra oder Borneo bis zu den Philippinen.

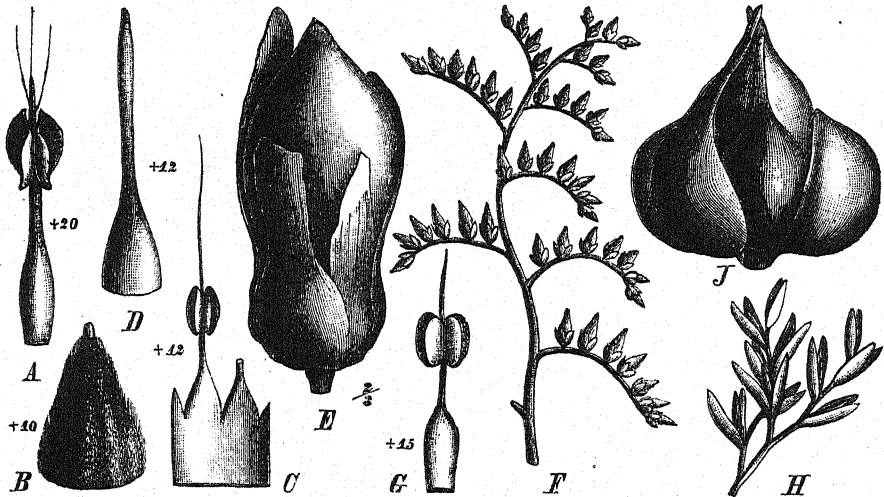


Fig. 113. *Shorea*. A Stam. B Ovar von *S. oblongifolia* Thw. — C—E *S. stenoptera* Burck. C Stam. D Ovar. E Frucht. — F Blütenstand. G Stam. von *S. Warburgii* Gilg. — H Blütenstand von *S. bracteolata* Dyer. — J Frucht von *S. aptera* Burck. (Alles Original.)

Die folgende Einteilung versucht eine Annäherung an natürliche Gruppen.

Sekt. I. *Brachyptera* Heim, Recherch. Dipt. (1892) 46. — Zipfel des Fruchtkelches kurz, kürzer als die doppelte Länge der Frucht. Mit einer Ausnahme (*S. lissophylla* Thw. aus Ceylon, bei der 30—40 Stam. vorhanden sind) 15 Stam. — 7 Arten bis jetzt bekannt. Hierher gehört Dyer's Sektion *Pachychlamys*. *S. Thiseltonii* King ist ein großer Baum der Halbinsel Malakka, die Früchte mit holzigem Perikarp von der verholzten Basis der Kelchzipfel umschlossen. 5 Arten in Borneo einheimisch, von diesen liefern die Samen von *S. stenoptera* Burck und *S. aptera* Burck (Fig. 113 C—E, J) das unter dem Namen Tangkawang bekannte Pflanzenfett.

Sekt. II. *Eushorea* Pierre ex Brandis in E.-P. III. 6 (1893) 266. — 3 Zipfel des Fruchtkelches bedeutend länger als die doppelte Länge der Frucht. Stam. 20—60, Antheren mit gewimpertem Fortsatz. Ovar wie Stylopodium behaart, Griffel kurz, mit kleiner Narbe (Fig. 113 B, 114 E, H). — 17 Arten. — Zu dieser Sektion gehören 2 Arten aus Vorderindien, 2 aus Ceylon und 13 aus den östlichen Gebieten. — *S. robusta* Gärtner f. (Säl) (Fig. 114 A—F), nächst Teak (*Tectona grandis*) für den Forstmann der wichtigste Baum in Vorderindien, ausgedehnte Wälder bildend, in der Regel fast reine Bestände, in denen außer Säl nur wenige Arten sich finden. Der Baum hat 2 große Verbreitungsbezirke. Am Fuß des Himalajagebirges auf Konglomerat, auf durchlässigem Kiesboden oder auf Lehm mit Kiesuntergrund erstreckt sich ein fast ununterbrochener, breiter Gürtel von Sälwäldungen, in die Täler der äußeren Gebirgsketten sich hineinziehend, wo der Baum bis zu 1000 m über dem Meere sich findet. Gegen Nordwesten setzen ihm die Winterfröste bei 32° n. Br. seine Grenze, während im Osten das feuchte Klima von Assam bei 93° ö. L. seinem Gedeihen ein Ziel setzt. Der 2. Verbreitungsbezirk ist im nördlichen Teile der Vorderindischen Halbinsel, wo die Sälwälder sich von der Coromandalküste bis zu den Satpurabergen südlich vom Nerbuddafluß erstrecken, hier häufig Sandstein bevorzugend. Wie bei *Dipterocarpus tuberculatus*, so beim Sälbaume: Reichliche und fast jährliche Samenproduktion, sowie das Reifen des Samens beim Beginn der jährlichen Regenzeit, sichern ihm auf zusagendem Boden den Vorrang vor seinen Genossen. Das Holz ist fest und dauerhaft, in den nördlichen Gegenden von Vorderindien, namentlich in

der dicht bevölkerten Gangesebene und in Bengalen ist es das wichtigste Bauholz. Die Hauptmasse des nicht gradfaserigen Holzes besteht aus sehr dickwandigen Holzfasern ohne Hoftüpfel. Die Gefäße meist einzeln, Markstrahlen meist 4schichtig, fast ganz aus liegenden Zellen bestehend, mit einzelnen kubischen Zellen am oberen und unteren Rande. Holzparenchym um die Gefäße und in feinen 1schichtigen Querbändern zwischen den Markstrahlen. Auch liefert der Sälbaum wertvolles Harz. — *S. obtusa* Wall., Thitya der Birmanen, ein großer Baum, welcher ein schönes,

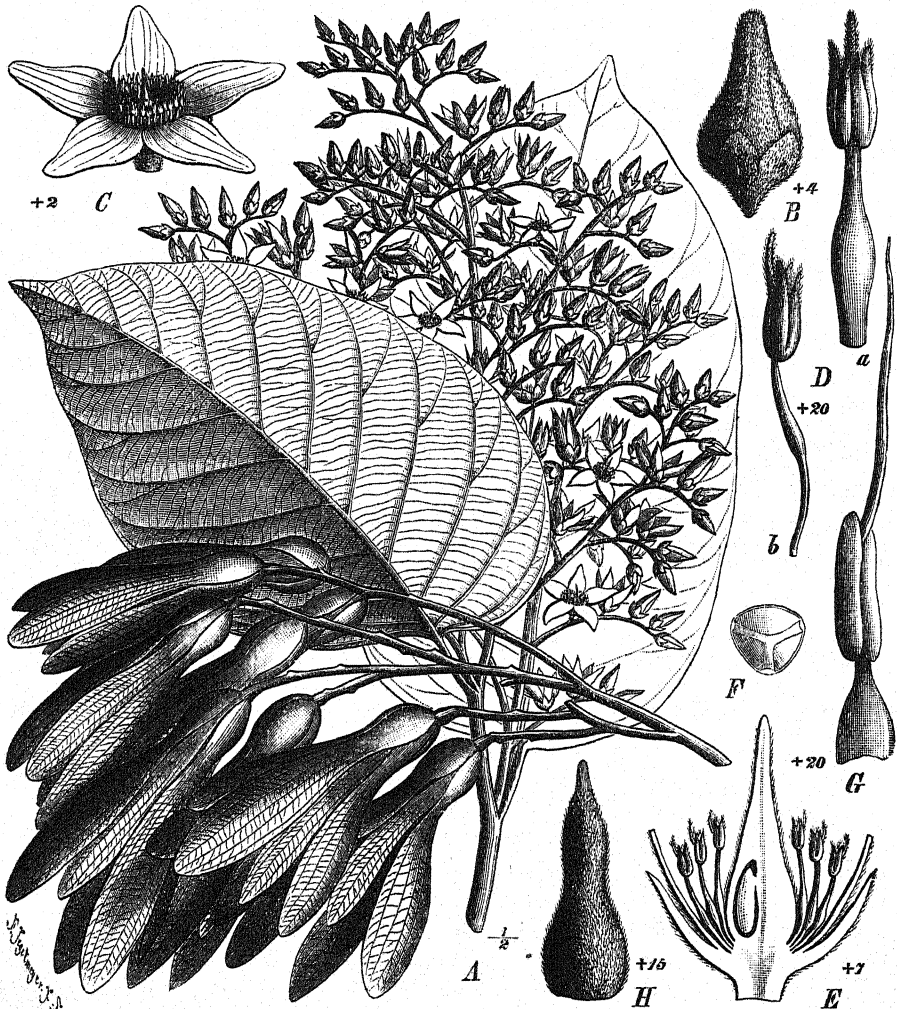


Fig. 114. *Shorea*. A–F *S. robusta* Gärtn. f. A Habitusbild. B Blütenknospe. C Blüte. D Stam., a von vorn, b von der Seite. E Blütenlängsschnitt. F Pollenkorn. — G *S. talura* Roxb., Anthere. — H Ovar von *S. vulgaris* Pierre. (A nach Brandis, Forest Flora of North West and Central India; alles andere Original.)

dauerhaftes Holz liefert, durch das ganze mittlere Hinterindien verbreitet, von Birma bis Kambodscha. In Birma bis zum 20° n. Br. häufig als Begleiter von *Dipterocarpus tuberculatus*, in Kambodscha auf großen Strecken der herrschende Waldbaum. — *S. oblongifolia* Thw. (Fig. 113 A, B), ein großer Baum in den feuchten, ebenen Gegenden von Ceylon häufig. — Fortsatz des Konnektivs bei *S. robusta* und *S. obtusa* mit feinen Haaren besetzt, bei *S. oblongifolia* 3 Borsten tragend.

Sekt. III. *Anthoshorea* Heim ex Brandis in E.-P. III 6 (1893) 266. — Blüte ansehnlich. Zipfel des Fruchtkelches bedeutend länger als die Frucht. Stam. 15–17 (Heim's Sektion *Anthoshorea*), oder 20–30 (*Hopeoides* Heim). Antheren lang-linear oder oblong. Fortsatz des Konnektivs länger als die Anthere, nicht gewimpert. Griffel lang fadenförmig, ohne Stylopodium. Nährgewebe

im reifen Samen häufig vorhanden und dann die Samenlappen dünn. — 22 Arten. — Zu dieser Gruppe gehört eine bemerkenswerte Art aus Vorderindien, *S. talura* Roxb. (Fig. 114 G), nahe verwandt mit 2 hinterindischen Arten, *S. Harmandii* Laness. und *S. cochinchinensis* Pierre aus Siam, Kambodscha und Cochinchina. Diese 3 Bäume unterscheiden sich von den anderen Arten der Gattung durch sehr kleine und nicht zahlreiche Harzgänge im beblätterten Internodium. Sie haben 10—17 Stam. — Die meisten Arten dieser Gruppe wachsen in Hinterindien. *S. hypochra* Hance ist ein gesellig wachsender Baum in Cochinchina, mit gelbem Kernholz, das sehr geschätzt wird, *S. bracteolata* Dyer (Fig. 113 H), bemerkenswert durch die elliptischen Deckblätter paarweise unter jeder Blüte, ist ein großer Baum in Malakka und Sumatra. Zu dieser Sektion gehört auch *S. balangeran* (Korth.) Burck, von Korthals 1840 als *Hopea balangeran* beschrieben, an den Ufern des Pattaflusses in Borneo gesellig wachsend, mit *Rhodamnia*, *Garcinia* und *Carallia*. Auch auf Bangka und den Philippinen. Unterseite der lederartigen, oben glänzenden Blätter samtartig, mit dichtem Überzug von Schuppen und Sternhaaren. Kernholz rotbraun, als das beste Nutzholz auf Borneo geschätzt. Heim macht aus dieser Art eine neue Gattung, *Parahopea*: Frucht mit 3 größeren Zipfeln des Fruchtkelches. Hierher gehört auch *S. selanica* Bl., ein großer Baum auf Java, Sumatra, Borneo, mit großen Rispen aus einseitwendigen Ähren bestehend, der ganz ungeheure Mengen Harz liefert, das in armdicken und ellenlangen Stücken an den Ästen hängt und auch zwischen Holz und Rinde sich findet. In die Nähe letzterer Art gehört wohl die nach ganz unvollständigem Material beschriebene *Shorea Wiesneri* Schiffer aus Sumatra, von der Dammar geliefert wird.

Sekt. IV. *Pinanga* Brandis in E. P. III. 6 (1893) 266. — 3 Zipfel des Fruchtkelches bedeutend länger als die Frucht. Stam. 15, Anthere kurz, oval, mit nacktem oder bisweilen an der Spitze rauhem Fortsatz. — 27 Arten bis jetzt bekannt, sämtlich den östlichen Gebieten angehörend. — *S. pinanga* Scheff., ein kleiner Baum, in Borneo einheimisch, mit großen Blättern und breiten länglichen Nebenblättern, mit behaartem Ovar, kahlem Stylopodium und kurzem Griffel. — *S. macroptera* Dyer, ein mittelgroßer Baum, Malakka und indischer Archipel. Drei lange Flügel des Fruchtkelches, mit herzförmig verbreiteter Basis. Ovar und fadenförmiger Griffel kahl, Stylopodium behaart. — *S. squamata* (Turcz.) Benth. et Hook., Borneo und Philippinen, die Blüten von breiten, spatelförmigen Nebenblättern bedeckt. Ovar und fadenförmiger Griffel kahl, Stylopodium behaart.

Sekt. V. *Mutica* Brandis in E. P. III. 6 (1893) 267. — 3 Zipfel des Fruchtkelches bedeutend länger als die Frucht. Stam. meist 15. Alle, oder nur die Antheren der inneren Stam., ohne Fortsatz des Konnektivs. — 13 Arten auf der Malayischen Halbinsel, Borneo, Sumatra und den Philippinen bekannt. — *S. sericea* Dyer, ein kleiner Baum in Malakka und Penang, mit 40 Stam., kurzem Griffel und umgekehrt kegelförmiger Narbe auf lang ausgezogenem, stark behaartem Stylopodium. *S. leprosa* Miq., Malakka, Sumatra, Borneo, ein großer Baum. Ovar kahl, ohne Stylopodium, Griffel lang fadenförmig.

8. **Parashorea** Kurz in Journ. Asiat. Soc. Bengal. 39 (1870), P. 2 p. 65. — Auf dem Rande eines breiten Blütenbodens stehen 5 in der Knospe kaum übergreifende, fast klappige Sep. Stam. 15. Antheren lang, linear, behaart, jedes der 2 hinteren Antherenfächer in eine kurze Spitze auslaufend, das Konnektiv auch in einen kurzen Fortsatz verlängert. Ovar fast kugelförmig, gefurcht, dicht behaart, Narbe stumpf, auf zylindrischen, kurzen, kahlen, gefurchten Griffeln. Kein Stylopodium. Zipfel des Fruchtkelches fast gleich groß, 5 lange, in einen Stiel verschälerte Flügel bildend, welche am Grunde nicht dachig übergreifen. Hypokotyl kurz, die ungleich lang gestielten, dickfleischigen Keimblätter hinten und vorn eingefügt, das hintere Keimblatt konkav, das vordere umfassend, das vordere 2teilig, Plazenta und Rest der Scheidewände zwischen den beiden Lappen desselben. Zellen der Keimblätter mit Stärke gefüllt. — Im Mark des beblätterten Internodiums 15 kleine Harzgänge. Rindenständige Blattspuren nur im obersten Teile des Internodiums.

4 Arten, 1, *P. lucida* (Miq.) Kurz, in Sumatra, eine andere, *P. stellata* Kurz (*Shorea stellata* Dyer), in feuchten, immergrünen Wäldern von Birma, auf der Halbinsel Malakka und in Cochinchina, 2 weitere auf den Philippinen.

9. **Isoptera** Scheffer ex Burck in Ann. Jard. Buitenz. VI (1887) 188 (*Ridleyinda* O. Ktze. Rev. Gen. I [1891] 65). — Blütenboden verkehrt kegelförmig, mit 5 dachigen, ungleichen Kelchzipfeln, die äußeren größer und dicker. Pet. lang, lineal. Stam. 30—36, in 3 Reihen. Antherenfächer gleich; Fortsatz des Konnektivs mit langen Wimpern besetzt. Griffel kurz, kahl, auf großem Stylopodium, das wie das Ovar dicht behaart ist. Zipfel des Fruchtkelches horizontal abstehend, die 3 äußeren fast kreisförmig, größer als die 2 inneren. Hypokotyl zwischen den gleich großen, plankonvexen, fleischigen Samenlappen liegend. — Harzgänge klein, im unteren Teile des Internodiums 9—18, im oberen 15—25, nicht selten aber  $\pm$ . Nach Burck verzweigen sich die markständigen Harzgänge von *Isoptera* nicht, sondern verlaufen getrennt



voneinander, und unten endigen sie in den Interzellulargängen der Markzellen. Einige enden sogar oben und unten in dieser Weise.

1 Art, *I. borneensis* Scheff., ein großer Baum mit kahlen, nur längs der Mittelrippe oben behaarten Blättern. Blüten in einseitwendigen Ähren (Fig. 112 G, H). Halbinsel Malakka, Bangka, Borneo, Philippinen. Die fetthaltigen Samen liefern einen Teil des unter dem Namen Minjak Tangkawang bekannten Pflanzentals.

10. **Balanocarpus** Bedd. Forest. Man. Bot. (1873) 236 (his). (*Richetia* Heim in Bull. Soc. Linn. Paris [1891] 980). — Blütenboden dick, verkehrt kegelförmig, 5 breite, dachige, am Grunde bisweilen etwas verwachsene Sep. tragend. Pet. länglich, ungleichseitig, bisweilen sichelförmig, viel länger als der Kelch. Stam. 10 oder 15, meist der Basis der Pet. angewachsen. Konnektiv in einen spitzen Fortsatz verlängert, der länger ist als die kurze, elliptische oder fast kreisförmige Anthere. Griffel meist einem deutlichen Stylopodium aufsitzend, das entweder kurz und breit, oder verlängert glockenförmig ist. Griffel kurz oder fadenfg., stets mit kleiner, bisweilen 3 teiliger Narbe. Frucht kahl oder behaart, stets zugespitzt, bisweilen lang zylindrisch, am Grunde in den stark verdickten, bisweilen holzigen Kelch eingeschlossen, dessen Zipfel gleich sind; bei 2 Arten, *B. Wrayi* King und *B. Curtisii* King, indessen ungleich, und zwar die äußeren kleiner. Fruchtschale oft holzig. Keimblätter dick fleischig, bis zum Grund 2 teilig. Hypokotyl oft lang, und dann die Keimblätter in der Basis des Samens angeheftet, entweder von den Keimblättern eingeschlossen oder an ihrer Außenseite liegend. Zellen der Keimblätter mit Stärke gefüllt. — Harzführende Bäume, Stip. winzig und hinfällig, Blüten kurz gestielt, in einseitwendigen Trauben, diese in achselständigen und endständigen Rispen. Sekundärnerven in der Regel entfernt, bei 2 Arten sehr zahlreich und genähert. Tertiärnerven parallel und netzförmig.

16 Arten, davon 2 in Vorderindien, 1 in Ceylon, 7 auf der Insel Penang und der Halbinsel Malakka, 4 in Borneo, 2 auf den Philippinen.

4 Bäume, die auf Borneo wachsen, von denen aber 2, *B. latifolia* und *B. longifolia*, zu einer Art gehören, für welche Heim eine besondere Gattung, *Richetia*, aufstellte (Blüten unbekannt), gehören wahrscheinlich zu *Balanocarpus*. Eine Art aus Malakka, *Richetia penangiana* Heim, ist, auf Grund vollständiger Exemplare, als *B. penangianus* King beschrieben worden.

*Balanocarpus* zunächst stellt Heim (in Bull. Soc. Linn. Paris [1891] 958) eine neue, von ihm *Pierrea* genannte Gattung, gegründet auf unvollständige Exemplare eines Baumes aus Borneo (*P. pachycarpa* Heim). Eine steinharte Nuß, am Grunde festumschlossen von 5 ziemlich gleichen, dickfleischigen Kelchzipfeln. An der Basis des Internodiums nach Heim 2 Harzgänge, welche sich bald verzweigen, so daß man weiter oben bis zu 12 zählt, von denen in der Mitte des Internodiums allerdings erst 5 oder 6 vorhanden sind. Im obersten Drittel des Internodiums treten 2 seitliche und an der Spitze die mittlere Blattspur in die Rinde. So lange Blüten und Samen dieses Baumes nicht bekannt sind, läßt sich nichts Sicheres über denselben sagen.

11. **Dioticarpus** Dunn in Kew Bull. (1920) 337. — Blütenboden wenig entwickelt. Sep. zur Blütezeit klein, stumpf, so stark dachig, daß die Basen der inneren von den äußeren fast eingeschlossen werden. Stam. 15, Filamente an der Basis verbreitert, Antheren eifg., das Konnektiv in einen fadenfg. Fortsatz verlängert. Ovar 3 fächerig, jedes Fach mit 2 Samenanlagen. Griffel kurz fadenfg. Frucht nicht aufspringend, 1 samig, von den Basen der Kelchlappen eingeschlossen, von denen 2 bei der Frucht reife doppelt so lang werden wie die übrigen und ausgebreitet oder zurückgeschlagen sind. Samen kugelig; Kotyledonen dick, ungleich, 2—3 lappig. — Ein harzliefernder Baum mit dicht graufilzigem Blütenstand. Stip. hinfällig. Blätter ganzrandig, lederig, fiedernervig, netzadrig. Blüten klein, an den Zweigen der Rispe 1 reihig eingefügt, sitzend.

1 Art, *D. Barryi* Dunn, ein hoher Baum im südlichen Vorderindien, Madras-Territorium. Der Baum liefert ein wertvolles Holz.

## I. Dipterocarpoideae.

### 4. Vatieae.

12. **Cotylelobium** Pierre Fl. forest. Cochinch. (1890) sub t. 235 (*Dyerella* Heim, Recherch. Dipt. [1892] 123). — Auf einem breiten, vom Stiel deutlich abgesetzten, oft konkaven Blütenboden sitzen 5 meist schmale, in der Knospe klappige Kelchzipfel. Stam. 15, Antheren länglich-lineal, steifhaarig. Fächer ungleich, Konnektiv in einen spitzen Fortsatz verlängert. Ovar behaart, Griffel fadenfg., in der unteren



Hälfte behaart und allmählich verdickt, ein langgezogenes Stylopodium darstellend. 2 Zipfel des Fruchtkelches in lange Flügel auswachsend. Keimblätter an der Spitze vierteilig, Stärke führend. — Blätter lederartig, mit zahlreichen, nicht immer deutlich hervortretenden Sekundärnerven.

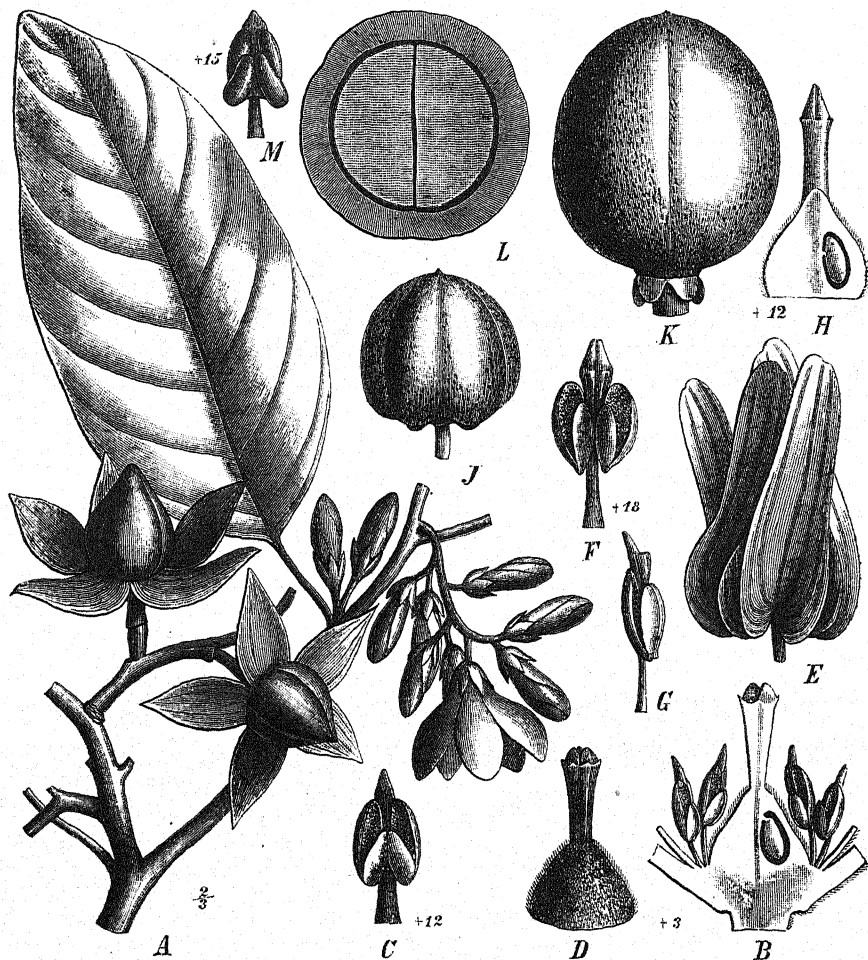


Fig. 115. A—D *Vatica chinensis* L. A Habitusbild. B Blütenlängsschnitt. C Anthere. D Griffel. — E *V. bancana* Scheff., Frucht. — F—H *Vatica lancenefolia* Bl. F Anthere von vorn. G Von der Seite. H Ovar und Griffel. — J *V. lamponga* Burck, Frucht. — K—M *V. Schumanniana* Gilg. K Frucht. L Frucht im Querschnitt. M Anthere. (A nach Wight; alles andere Original.)

5 Arten, 3 in Borneo, 1 in Borneo und auf der Halbinsel Malakka, und 1 in Ceylon. *C. melanoxyloides* Pierre (*Anisoptera melanoxyloides* Hook. f.), ein kleiner Baum in Borneo, dessen glänzend braunes Kernholz sehr geschätzt wird. *C. scabriusculum* Brandis (*Vatica scabriuscula* A. DC., *Synaptea scabriuscula* Trimen, *Dyerella scabriuscula* Heim) ist ein großer, aber seltener Baum in Ceylon, die Blüten von bleibenden, dichtbehaarten Deckblättern bedeckt.

Auf Blättern allein, von Beccari in Borneo gesammelt, beruht die Gattung *Cotylelobiopsis* Heim.

13. *Vatica* L. Mant. II (1771) 152 (*Seidlina* Kostel., Allg. med.-pharm. Fl. V [1836] 1945. — *Pteranthera* Bl. Mus. bot. lugd.-batav. II. 1852 [1856] 30). — Auf dem Rande des breiten, meist verkehrt kegelförmigen, oft konkaven Blütenbodens sitzen 5 schmale, in der Knospe klappige, selten schwach übergreifende Sep., die bisweilen am Grunde

in eine kurze Kelchröhre verwachsen sind, außen und oft auch auf der Innenseite behaart, in der Regel gleich groß, bei einigen Arten (*Synaptea*) aber 2 länger als die anderen. Pet. meist von mehr als doppelter Länge des Kelches. Stam. 15, sehr selten 10, Antheren kurz, oval, Fächer ungleich, das äußere Paar länger, das innere Paar bedeutend überragend, die Antherenhälften am Grunde oft auseinander weichend. Konnektiv dick, in einen kurzen und stumpfen Fortsatz verlängert. Ovar oft an der Oberfläche grubig oder dicht behaart, meist stumpf und scharf in den Griffel abgesetzt, bei einigen Arten teilweise in den Blütenboden eingesenkt. Griffel kahl, zylindrisch, meist so lang oder kürzer als das Ovar. Mit seltenen Ausnahmen kein Stylopodium. Narben kopfförmig verbreitert, häufig 3, 6 oder mehr, meist kegelförmige, papillöse Aufsätze tragend, oder ungeteilt, stumpf oder kegelförmig zugespitzt. Zipfel des Fruchtkelches meist gleich groß, kürzer als die Frucht, in einer Untergattung 2 Zipfel in lange Flügel auswachsend. Embryo verschieden gebaut, Keimblätter in der Regel plankonvex, dick fleischig, kurz oder lang gestielt, das Hypokotyl mit den Stielen auf der Berührungsfläche der Keimblätter liegend und von diesen eingeschlossen. Bei der Keimung verlängern sich die Stiele bedeutend und die Keimblätter sind bis zum Grunde 2 teilig.

— Mäßig große, harzreiche Bäume, die Blüten in seitenständigen Rispen. Im Mark des beblätterten Internodiums 10–20 kleine Harzgänge; Blattspuren treten in der Regel erst unmittelbar unter dem Knoten in die Rinde. Der Blattstiel hat 3–10 Harzgänge im Umkreis und bei vielen Arten keine im Mittelkörper.

Etwa 46 Arten bekannt. 1 in Vorderindien, 2 in Ceylon, 17 in Hinterindien, 12 auf Borneo, 6 auf den andern Inseln des indischen Archipels, 1 auf Celebes, 5 von den Philippinen, 2 aus Neuguinea.

3 Untergattungen, die schon mehrfach als Gattungen aufgestellt worden sind.

Untergatt. I. *Retinodendron* (Korth.) Benth. in Bentham et Hook. f. Gen. I (1862) 192 (*Retinodendron* Korth. in Temminck, Verh. nat. Geschied. Bot. [1839] 55, t. 8). — Zipfel des Fruchtkelchs kurz, gleich groß, nicht bedeutend vergrößert (Fig. 115 J, K). — 23 Arten. — *V. chinensis* L. (*V. Roxburghiana* Bl.) (Fig. 115 A–D) in den feuchten Wäldern an der Westküste von Vorderindien und in Ceylon. *V. obscura* Trim., ein gesellig lebender Baum, der in den trockenen Gegenden der Ostseite von Ceylon fast reine Bestände bildet. *V. lanceaeifolia* Bl. (Fig. 115 F–H), ein kleiner Baum, oft nur strauchartig, mit wohlriechenden Blüten, in Assam, Silhet, Birma. *V. rassak* Bl., ein großer Baum mit geradem Stamm, der erst in einer Höhe von 20–25 m sich verzweigt und in Borneo Harz und Holzöl liefert. 2 Arten in Neuguinea, *V. papuana* Dyer und *V. Schumanniana* Gilg (Fig. 115 K–M).

Untergatt. II. *Isauzis* Burck in Ann. Jard. Buitenz. VI (1887) 224 (*Isauzis* Reichb., Nom. (1841) 210). — Alle Zipfel des Fruchtkelchs in lange, gleich große Flügel auswachsend. — 3 Arten. *V. bancana* Scheff. (Fig. 115 E), auf Bangka und Sumatra, *V. Kunstleri* (King) Brandis auf der Halbinsel Malakka.

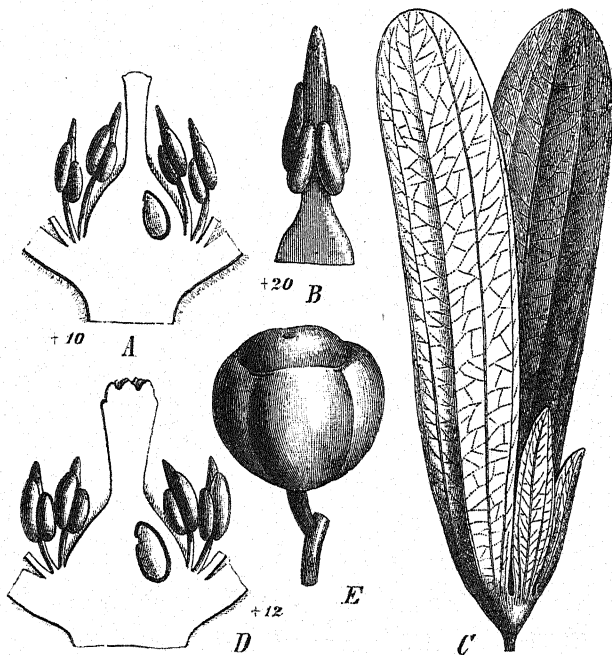


Fig. 116. A, B *Vatica faginea* Dyer. A Blütenlängsschnitt. B Stam. — C *V. bantamensis* Burck, Frucht. — D, E *Pachynocarpus umbonatus* Hook. f. D Blütenlängsschnitt. E Frucht. (Alles Original.)

Untergatt. III. *Synaptea* Burck in Ann. Jard. Buitenz. VI (1887) 225 (*Synaptea* Kurz in Journ. Asiat. Soc. Bengal. 39 (1870) P. 2, p. 65. — *Sunaptea* Griff. Notul. IV (1854) 56. — 2 Zipfel des Fruchtkelchs in lange Flügel auswachsend (Fig. 116 C). — 19 Arten. — *V. (Synaptea) astrotricha* Hance, ein im unteren Cochinchina sehr häufiger, aber nicht gesellig wachsender Baum, der ein sehr dauerhaftes Bauholz liefert. Auch das Holz von *V. (Synaptea) faginea* Pierre (Fig. 116 A, B) in Kambotscha wird geschätzt. — *V. mangachapoi* Blanco, ein hoher Baum, auf den Philippinen.

14. ***Pachynocarpus*** Hook. f. in Trans. Linn. Soc. XXIII (1860) 159, t. 22. — Auf dem Rande des verkehrt kegelförmigen, dick fleischigen Blütenbodens sitzen 5 schmale, meist schwach behaarte, in der Knospe klappige Sep. Stam. meist 15, bisweilen 10. Antheren wie die von *Vatica*. Fruchtkelch mit der Frucht verwachsen, sie fast bis zur Spitze umschließend, dick, lederartig. — Große, harzreiche Bäume mit lederartigen Blättern.

5 Arten. 2 in Borneo, z. B. *P. umbonatus* Hook. f. (Fig. 116 D, E) mit wohlriechenden Blüten und weißem, weichem Holz. Die übrigen auf der Halbinsel Malakka und dem indischen Archipel.

## I. Dipterocarpoideae.

### 5. Vaterieae.

15. ***Stemonoporus*** Thw. in Hook. Kew Journ. VI (1854) 67, t. 2 (*Künckelia* Heim, Recherch. Dipt. (1892) 92. — *Vesquella* Heim a. a. O. 90. — *Sunapteopsis* Heim a. a. O. 92). — Auf einem breiten Blütenboden sitzen 5 kahle oder schwach behaarte Sep., welche meist dachig, bisweilen aber schmal und dann fast klappig sind. Pet. rundlich oder oval. Stam. 15 in 2 Reihen, Antheren länglich, meist behaart, mit breiter, oft herzförmiger Basis sitzend oder auf sehr kurzen Filamenten. Fächer ungleich, die Klappen der hinteren überragenden Fächer öffnen sich an der Spitze tutenförmig (Fig. 117 F), Konnektiv meist in einen kurzen Fortsatz auslaufend. Griffel fadenfg., meist mit dem Ovar artikuliert. Kein Stylopodium. Narbe klein. Fruchtkelch wenig vergrößert, in der Regel viel kürzer als die Frucht, abstehend oder zurückgeschlagen. Frucht meist mit Längsfurchen, kugelförmig, selten kegelförmig zugespitzt, Perikarp lederartig. Keimblätter ungleich, das Hypokotyl nicht umschließend, bei den meisten Arten in zahlreiche längliche Lappen zerschlägt. Bei mehreren Arten am Grunde der Fruchthöhle ein vielteiliger, fleischiger oder faseriger Auswuchs, welcher sich zwischen die Lappen der Keimblätter einschiebt. — Harzreiche Bäume mit harten, lederartigen Blättern. Sekundärnerven und meist auch Tertiärnerven stark hervorragend, die letzteren entweder parallel oder netzförmig. Blüten gestielt, in meist armbliätigen, wenig verzweigten, achselständigen Trauben.

12, vielleicht 13 Arten, in Ceylon endemisch, die meisten zerstreut und selten. Nur *S. affinis* Thw. häufig auf den Bergen im nordöstlichen Teil der Insel bis 1300 m, ein mäßig großer Baum mit einzeln stehenden, achselständigen Blüten. Embryo rosenrot. Fruchtschale braun, in 3 Klappen zersprengt.

*S. reticulatus* Thw. wird von Heim, hauptsächlich wegen der zugespitzten, tief gefurchten Frucht, als eigene Gattung *Künckelia* beschrieben.

Auf 2 Arten, *S. oblongifolius* Thw. und *S. acuminatus* Bedd. gründet Heim seine Gattung *Vesquella*, welche er durch Nährgewebe im reifen Samen und einen gelappten Auswuchs, den Grund der Fruchthöhle auskleidend, charakterisiert. Ein solcher Auswuchs findet sich aber auch bei *S. canaliculatus* Thw. und anderen Arten von *Stemonoporus*.

Eine weitere Gattung (*Sunapteopsis*) gründet Heim auf *Vateria jucunda* Thw. (*Vatica acuminata* A. DC.). Diese Namen aber sind synonym mit *Stemonoporus acuminatus* Bedd., den Heim unter *Vesquella* begreift.

16. ***Monoporandra*** Thw. in Hook. Kew Journ. VI (1854) 69, t. 2. — Merkmale von *Stemonoporus*, unterscheidet sich in den folgenden Punkten: Stam. 5, episepal. Ovar meist nur 2 fächerig. Tertiärnerven der Blätter wenig hervortretend (Fig. 117 H-K)

2 Arten, seltene Bäume, in Ceylon endemisch.

17. ***Vateria*** [L., Gen. ed. I. (1737) 153] L. Spec. pl. ed. I. (1753) (*Hemiphractus* Turcz. in Bull. Soc. nat. Moscou [1859] I, 262. — *Vateriopsis* Heim, Recherch. Dipt. [1892] 94). — Auf einem breiten, flachen oder etwas konkaven Blütenboden sitzen 5 gleich große, in der Knospenlage dachige Sep., welche meist innen sowohl wie außen behaart sind. Stam. 40–80, die äußeren kleiner. Antheren sitzend oder kurz gestielt, lineal, die hinteren Fächer länger als die vorderen, diese überragend und in 1 oder 2 spitze Fortsätze endend. Ovar kegelförmig, allmählich in den verlängerten,

zylindrischen Griffel verschmälert. Narbe klein. Frucht groß, den  $\pm$  vergrößerten, aber ganz gleich großen Kelchzipfeln aufsitzend. Keimblätter dick fleischig, ungleich. — Große, immergrüne, breitkronige Bäume mit lederartigen Blättern. Blüten gestielt, in endständigen und achselständigen, meist reichblütigen Rispen. Stip. schmal, hinfällig. — Im Umkreis des Markes 25—60 sehr ungleich große Harzgänge, die sich vielfach verzweigen. Unmittelbar unter dem Blattstielansatz zahlreiche Blatt- und Nebenblattspurstränge in der Rinde. Im Blattstiel am Blattansatz ein äußerer Halbkreis von Gefäßbündeln mit 10—15 Harzgängen. Mittelkörper aus 2 flachen, halbmondförmigen Gefäßbündelkörnern bestehend, mit 3—7 großen Harzgängen.

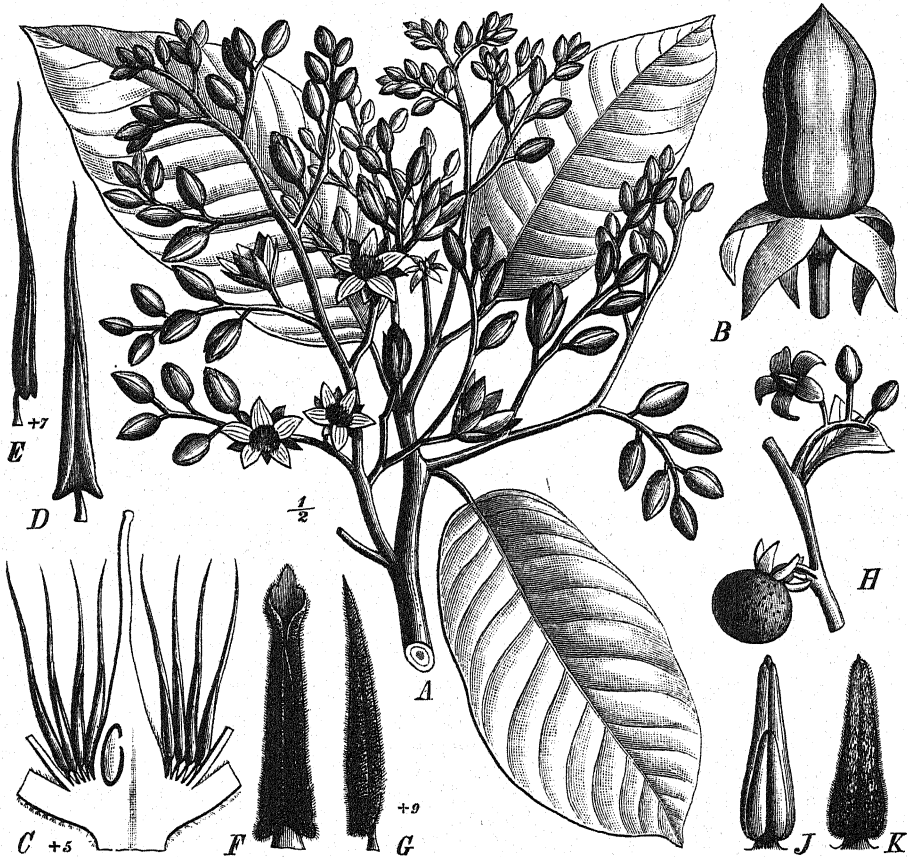


Fig. 117. A—E *Vateria indica* L. A Habitusbild. B Unreife Frucht. C Blütenlängsschnitt. D Anthere von vorn. E Von der Seite. — F, G *Stemonoporus Wightii* Thw. F Anthere von vorn, an der Spitze sich öffnend. G Von der Seite. — H—K *Monoporeandra elegans* Thw. H Blüte und Frucht. I Anthere von vorn, noch nicht aufgesprungen. K Anthere von hinten. (A, B nach Wight; H—K nach Thwaites; alles andere Original.)

3 Arten, in Vorderindien, auf Ceylon und den Seychellen. — *V. indica* L. (Fig. 117 A—E), einer der schönsten Bäume Vorderindiens, zu Hause in den feuchten, immergrünen Wäldern am Fuße der Westghats, bis zu 1300 m ansteigend, an der Küste und am Rande der Ghats auf dem Plateau von Mysore als Alleebaum gepflanzt. Anthere in der Regel mit 1, bisweilen aber mit 2 Spitzen. Zipfel des Fruchtkelchs zurückgeschlagen. Aus Einschnitten in den Stamm quillt ein Holzöl, das an der Luft zu einem hellgrünen, durchsichtigen Harz erhärtet, welches einen wertvollen Firniß liefert und als piney resin in den Handel kommt. Das Fett der Samen als Piney Tallow bekannt.

*V. acuminata* Hayne, häufig in den feuchten Gegenden von Ceylon bis zu 650 m, oft als Zierbaum gepflanzt. Antheren mit 2 Spitzen. Frucht 8—12 cm lang. Liefert ein gelbes Harz, das einen guten Firniß gibt. Die mehligten Samen werden gegessen. Holz leicht, aber hart, zum

großen Teil aus dünnwandigen, radial geordneten Holzfasern bestehend, die Hoftüpfel haben und bisweilen gefächert sind. Gefäße einzeln und in kleinen Gruppen. Markstrahlen bis 6schichtig. Holzparenchym sehr spärlich.

*V. Seychellarum* Dyer, ein Baum auf den Seychellen, der in geschützten Schluchten bis 30 m hoch wird. Aus Einschnitten quillt ein Holzöl, das an der Luft erhärtet und früher als Weihrauch benutzt wurde. Das Holz ist sehr gesucht, der Baum jetzt selten, nur noch in unzugänglichen Tälern zu finden. Auf diese Art hat Heim eine neue Gattung *Vateriopsis* gegründet, deren wesentliche Merkmale der kurze Antherenfortsatz, das unbehaarte Ovar, der kleine, oft hinfällige Fruchtkelch und die Gestalt des Embryo sind.

## II. Monotoideae.

### 6. Monoteae.

18. *Monotes* A. DC. in DC. Prodr. XVI, 2 (1868) 623 (*Dilleniopsis* Baill. ex Pierre in Bull. Soc. Linn. Paris [1897] 1299). — Blütenboden etwas verbreitert und verdickt. Sep. 5, breit dachig; auf Außen- und Innenseite behaart. Pet. 5, stark rechts gedreht, auf der Außenseite behaart, auf der Innenseite am Grunde und längs des Mittelnerves mit einem Haarstreifen versehen. Stam.  $\infty$  um den dicken, schwach gewölbten und oben das Ovar tragenden Blütenboden herumsitzend; Antheren oval, oberhalb der Basis auf dem Rücken den langen Filamenten beweglich eingefügt, Konnektiv verbreitert und in eine ansehnliche Spitze verlängert. Ovar dicht behaart, 3fächerig, mit je 2 etwas über der mittleren Höhe der Scheidewand im Zentralwinkel eingefügten, anatropen Samenanlagen in jedem Fache, deren Mikropyle nach oben gewendet ist. Griffel zylindrisch, verlängert. Frucht von den 5 flügel förmig auswachsenden, stark genervten Sep. umgeben, nußförmig; das Perikarp sehr hart und dick, ein einziges Fach mit einem einzigen, seitlich angehefteten Samen umschließend. Samen mit dünner, brauner, krustiger Samenschale, darunter liegend eine dünne Schleimschicht, die den Rest des Endosperms darstellt; Embryo groß, schwach grün, mit dickem, zylindrischem Hypokotyl und zwei großen, dünnblattartigen, unregelmäßig zerknitterten und durcheinander gewundenen, aufgerollt etwa halbkreisartigen Kotyledonen. — Sträucher oder niedere Bäume mit abwechselnden, fiedernervigen, ganzrandigen Blättern, die stets auf der Oberseite an der Basis der Blattmittlerippe, seltener auch in der Achsel jedes Seitennervs ein auffallendes extraflorales Nektarium tragen. Stip. klein, hinfällig. Am Grunde jeder Blüte 3 Deckblätter.

13 Arten, sämtlich im tropischen Afrika einheimisch. — A. Blätter unterseits sehr dicht und langfilzig weißhaarig. Spreite weit über 10 cm lang. Blattstiel 2,5–3 cm lang. — Aa. Blätter an der Basis abgerundet, oberseits locker mit Sternhaaren besetzt. *M. hypoleucus* (Welw.) Gilg in Huilla. *M. dasyanthus* Gilg im Kunene-Sambesi-Gebiet. *M. Kerstingii* in Togo und dem nördlichen Kamerun. — Ab. Blätter sehr groß, an der Basis tief herzförmig eingeschnitten, oberseits dicht weichhaarig. *M. magnificus* Gilg in Uhehe, Ostafrika. *M. Wangenheimianus* Gilg im Seengebiet. *M. discolor* R. E. Fries in Nordost-Rhodesia. — B. Blätter in ausgewachsenem Zustand beiderseits dicht mit kurzen, grauen Haaren bedeckt, nicht filzig. Normale Blätter über 10 cm lang. Blattstiele etwa 1,5 cm lang. *M. adenophyllus* Gilg im Seengebiet. — C. Blätter oberseits ganz kahl, unterseits auf der ganzen Blattfläche mit sehr kurzen, grauweißen Härchen dicht besetzt, dünnfilzig, über 10 cm lang. Blattstiel höchstens 2 cm lang. *M. caloneurus* Gilg in Angola, dem Kunene-Sambesigebiet und dem Ghasalquellengebiet. *M. glandulosus* Pierre in Angola. *M. Engleri* Gilg in Rhodesia. *M. elegans* Gilg im Seengebiet. — D. Ausgewachsene Blätter oberseits stets kahl und glänzend, unterseits nur an den Nerven und Venen graubraun behaart. Blätter klein, nur selten über 8 cm lang, Blattstiel nur selten über 1,5 cm lang. *M. africanus* (Welw.) A. DC. in Huilla und im Kunene-Sambesi-Gebiet. *M. rufotomentosus* Gilg im Nyassagebiet.

19. *Marquesia* Gilg in Engl. Bot. Jahrb. 40 (1908) 485; Rob. E. Fries in Engl. Bot. Jahrb. 51 (1914) 347. — Blüten hermaphroditisch. Sep. 5, breit dachig, dicht grau behaart. Pet. 5, größer als die Sep., gedreht, kahl. Stam.  $\infty$  um die deutlich verlängerte und das Ovar tragende Blütenachse herumstehend, mit fadenfg. Filamenten; Antheren kurz, breit eif., 2fächerig, auf dem Rücken oberhalb der Basis den Filamenten beweglich eingefügt, Konnektiv nicht in eine Spitze verlängert. Ovar 1fächerig, an der Basis durch unvollkommene Scheidewände dreigeteilt, mit 3 kurzen, wandständigen Plazenten. Samenanlagen 6, zu zweien den Plazenten in der Nähe der Basis ansitzend, aufsteigend. Griffel verlängert, an der Spitze kurz 3lappig. Frucht (Schließfrucht) bei der Reife von den 5 zu großen Flügeln auswachsenden Sep. umgeben, erbsengroß, Perikarp pergamentartig dünn und zerbrechlich, ein einziges Fach umschließend.

Samen mit dünner, brauner, krustiger Samenschale, darunter liegend eine dünne Schleimschicht, die den Rest des Endosperms darstellt; Embryo groß, grünlich, mit dickem, zylindrischem Hypokotyl und 2 großen, dünn blattartigen, unregelmäßig zerknitterten und durcheinander gewundenen, aufgerollt etwa halbkreisartigen Kotyledonen. — Bäume oder Sträucher mit abwechselnden, fiedernervigen, ganzrandigen Blättern, die stets auf der Oberseite an der Basis der Mittelrippe ein deutliches extraflorales Nektarium tragen. Stip. klein, hinfällig.

3 Arten, sämtlich im tropischen Afrika einheimisch. **A.** Flügel der Frucht 3—3,5 cm lang, an der Basis bis  $\frac{1}{2}$  cm oder noch höher verwachsen. Blätter elliptisch, unterseits kahl. *M. excelsa* (Pierre) R. E. Fries in Spanisch-Guinea und Gabun. — **B.** Flügel der Frucht bis zur Basis frei. — **Ba.** Blätter lanzettlich-elliptisch, auf der Unterseite an den Nerven mit abstehenden Haaren, sonst kahl. *M. acuminata* (Gilg) R. E. Fries in Angola. — **Bb.** Blätter lanzettlich, auf der Unterseite mit kurzer, dichter, wolliger Behaarung. *M. macrura* Gilg in Angola und Nord-Rhodesia.

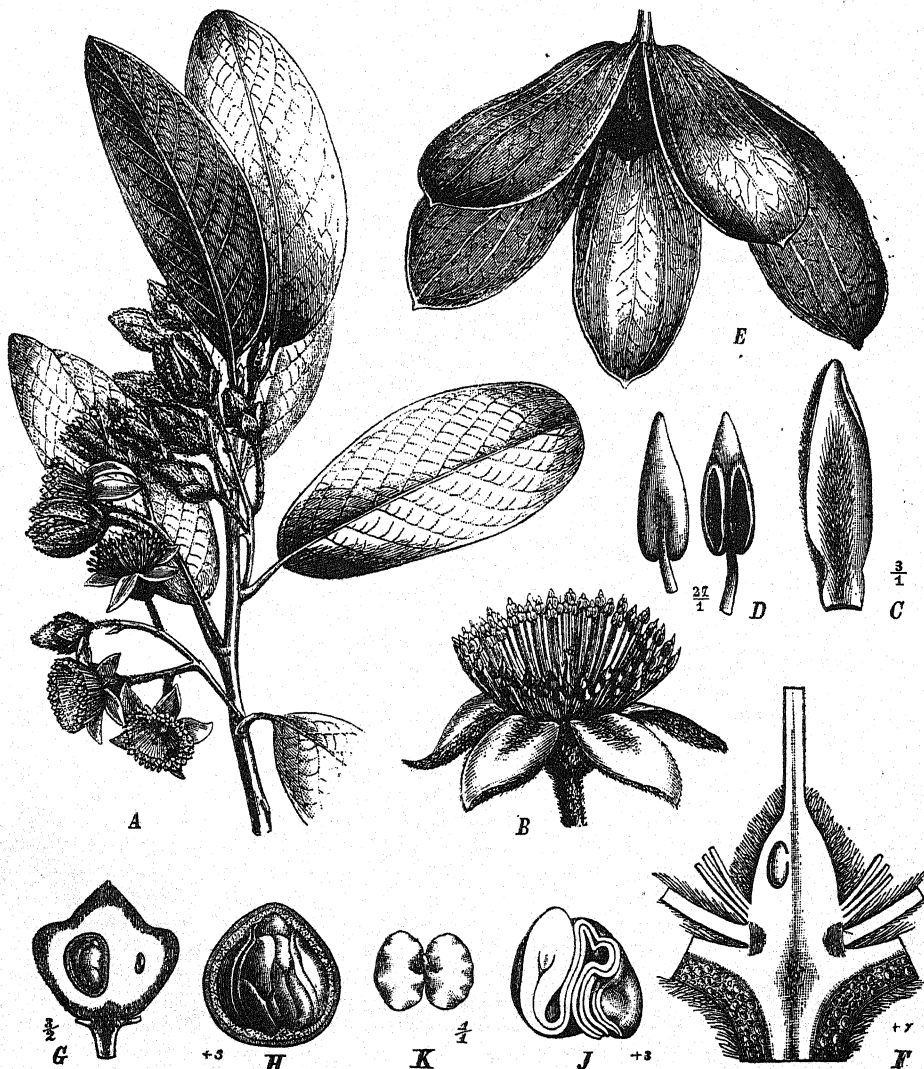


Fig. 118. *Monotes africanus* A. DC. **A** Habitusbild. **B** Blüte. **C** Petalen-Innenseite. **D** Antheren. **E** Frucht **F** Ovar im Längsschnitt mit Stam. auf dem Androgynophor. **G** Längsschnitt durch die Frucht. **H** Samen im Längsschnitt. **J** Embryo im Längsschnitt. **K** Embryo mit ausgebreiteten Keimblättern. (**C**, **D**, **F** nach Pierre; alles andere Original.)



## Elatinaceae

von

### F. Niedenzu.

Mit 2 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** De Candolle, Prodr. I 390 (unter *Caryophylleae*). Paris (1824). — Fenzl, in Denkschr. d. bot. Gesellsch. Regensburg, III 179. — Seubert, *Elatinarum* monographia, in Nova Acta Acad. Leopold., Nat. Cur. XXI 35ff., tab. 2—5 (1845); Ders., *Elatineae*, in Walpers Repert. Bot. tom. I 283ff. Lipsiae (1842). — Bentham et Hooker, Gen. pl. I 162ff. Lond. (1862). — Payer, Organ., S. 369, tab. 109. — Friedr. Müller, Untersuchungen über die Struktur einiger Arten von *Elatine*, in Flora, 60. Jhg. (1877) 481ff. — Eichler, Blütendiagramme II 241. Leipzig (1878). — A. Gray, *Elatines americanas*, in Proc. Amer. Acad. XIII, 361ff. Boston (1878). — H. Baillon, Hist. des pl., t. IX 218. Paris (1887). — G. Moesz, Die Elatinen Ungarns, in Mag. Bot. Lapok (Ungar. botan. Blätter) VII 2—35. Budapest (1908). — F. Niedenzu in E.-P., 1. Aufl., III. 6. (1895) 277.

**Merkmale.** Blüten ♂, strahlig, meist durchaus isomer, 2—5 (bis 6) zählig, hypogyn. Sep. frei oder am Grunde  $\pm$  verwachsen, samt Pet. und Stam. bis zur Fruchtreife bleibend. Pet. frei, wie die Sep. dachig. Andrözeum diplostemon, die inneren Stam. bisweilen abortierend; Filamente oft vom Grunde her hautflügelig verbreitert; Antheren  $\pm$  herzförmig, intrors, dorsifix, versatil, mit Längsspalten, die Fächer oft unterwärts divergierend. Gynäzeum synkarp; Griffel frei, meist kurz; Narbe knopfig, kopfig oder keulig; Ovar gefächert. Plazenten an einem zum Teil von der Spitze der Blütenachse gebildeten Mittelsäulchen zentralwinkelständig, etwas ins Fach vorspringend. Samenanlagen  $\infty$ , in 2 oder mehr Längsreihen, horizontal bis aufsteigend, an kurzem Funikulus, anatrop. Septifrage Kapsel. Samen gerade oder komma-, hufeisen- bis posthornförmig nach der Rapheseite gekrümmt; Schale krustig oder häutig, glatt oder  $\pm$  felderrippig; Nährgewebe sehr spärlich (?) oder 0; Keimblätter kurz. — Kleine Halbsträucher, Stauden oder einjährige, amphibische, oft sehr kleine Kräuter. Blätter gegenständig (selten quirlig), einfach,  $\pm$  drüsenzählig, selten ganzrandig, mit Interpetiolarstipeln. Blüten einzeln oder in Dichasien achselständig, mit oder ohne Vorblätter. — Hartbast 0 oder schwach entwickelt. Gefäße einfach perforiert. Oft vielzellige, gestielt-köpfchenförmige Drüsen- und 1- bis mehrzellige, kegelige Deckhaare. Pollen glatt, linsenförmig, mit 3 Keimporen.

**Vegetationsorgane.** Sämtliche *Elatine*- und einige *Bergia*-Arten sind einjährige, kahle (erstere meist zwergartige), Wasser und Schlamm bewohnende Kräuter, vermögen aber auch auf ausgetrocknetem Boden zu gedeihen und bilden sich dann zu gedrungenen, winzigen Landformen aus, während die Wasserformen in allen vegetativen Organen viel üppiger werden. Diese Arten entwickeln aus den unteren Knoten zahlreiche Beiwurzeln und besitzen im Rindenparenchym der Stengel und Wurzeln einen Kreis großer Lufthöhlen. Die eigentlichen Landbewohner (nur *Bergia*-Arten) sind  $\pm$  reichlich behaart, zuweilen bis  $\frac{1}{2}$  m hohe Stauden oder Halbsträucher. Die Blätter sind mäßig groß bis ganz klein, einfach,  $\pm$  länglich, ganzrandig oder  $\pm$  reichlich und deutlich mit vorwärts gerichteten, gewöhnlich in ein dickes Drüsenhaar auslaufenden Zähnen bekleidet. Die Interpetiolarstipeln sowie etwaige Vorblätter sind dünn (bisweilen nur 1schichtig), spitz, oft zerschlitzt, manchmal die anstoßenden  $\pm$  verwachsen. Bei *Bergia glomerata* zeigen die Deckblätter und äußeren Sep. eine Andeutung von Stip. in Form von Seitenzipfeln.

**Anatomische Verhältnisse.** Während in den Stengeln der landbewohnenden *Bergia*-Arten unter den 2—3 epidermalen Schichten, aus denen Deck- oder Drüsenhaare auswachsen, eine mehrschichtige, bei *B. glomerata* ganz besonders mächtige, inhaltsreiche Stärkescheide folgt, das innere Rindenparenchym gleich den Markzellen Kristalldrusen führt und dann vor dem mächtigen Leptom öfters ein Kreis von 1- bis 10zelligen Hartbastgruppen vorausgeht, treten andererseits schon bei *B. anagalloides* u. a., viel mehr aber noch bei *B. arenarioides* im inneren Rindenparenchym große Interzellularräume auf; bei *B. aquatica* aber und allen *Elatine*-Arten ist das innere Rindenparenchym von weiten, vertikalen Luftgängen durchsetzt, die durch 1schichtige, radiale, aus gewöhnlich radial gestreckten Zellen bestehende Parenchym-



platten voneinander getrennt sind; in den betreffenden Wurzeln sind diese Luft-räume von radialen Parenchymzellfäden durchzogen. In den *Elatine*-Stengeln (außer *E. alsinastrum*) fehlt überdies das Mark und, wie auch bei mehreren *Bergia*-Arten, der Hartbast. Die Gefäße sind in radiale Reihen geordnet, im Querschnitt  $\pm$  4eckig, einfach perforiert; vielfach kommen Spalthoftüpfel vor.

Die Blätter der *E.* entbehren allermeist des Hartbastes; ihre Epidermis ist meist sehr großzellig und enthält öfters (z. B. *B. decumbens*) besondere Wasserspeicherzellen, die über die Oberfläche sich ausbauchen und bei mangelnden Deckhaaren unter der Lupe eigentümlich glänzende Punkte darstellen; das Parenchym besteht fast nur aus wenigen, niedrigen Palissadenschichten.

Die Drüsenhaare, die mitunter (z. B. *B. decumbens* u. a.) die einzige Haarbekleidung und den Abschluß der Blattzähne bilden, sowie auf der Unterseite der Blattrippen (besonders an den Sep.), aber auch sonst an Blättern und Stengeln vorkommen, bestehen gewöhnlich aus einem mehrreihig-vielzelligen,  $\pm$  langen Fuß und einem mäßig dicken, ebensölichen Köpfchen. Bei mehreren *Bergia*-Arten (z. B. *B. suffruticosa*, *arenarioides* u. a.) ist die ganze Pflanze reichlich mit kegeligen, meist 1- bis 2 zelligen Deckhaaren besetzt. Bei *B. arenarioides* sind diese Deckhaare mehrzellig und oft, derartig gegliedert, daß bauchige und schlankere Zellen abwechseln; überdies deutet ihr  $\pm$  gefährbter Inhalt wohl darauf, daß sie hier auch stoffausscheidend wirken.

Bei mehreren *Bergia*-Arten (z. B. *B. arenarioides*, *ammanniioides*, *polyantha* u. a.) findet sich in den Parenchym-, Epidermis- und Leptomzellen des Stengels und in den Blättern (besonders in deren Leitbündeln) ein im Trockenzustande bräunliches, wohl harziges Sekret, das in den Zellen von *B. arenarioides* einem zellenähnlichen Gerüst eingebettet ist, bei *B. decumbens* in deutlichen, mit bloßem Auge sichtbaren Körnchen ausgeschieden der Stengeloberfläche aufgelagert und die Ursache des Kamillengeruches ist, welcher der *B. suffruticosa* das Synonym *B. odorata* Edgew. eintrug.

**Blütenverhältnisse.** Bei *Bergia* § *Monanthae* kommen typische, achselständige, langgestielte Einzelblüten vor, bei *Bergia* § *Dichasianthae* achselständige Dichasien von kurzgestielten oder sitzenden Blüten. Schon bei letzteren (z. B. *B. texana*, *aestivosa* u. a.) verarmen oft die Dichasien zu Einzelblüten; und ein Gleiches findet bei *Elatine* fast ausnahmslos statt. Der Blütenstiel trägt bei *Bergia* § *Dichasianthae* 2 Vorblätter ganz am Grunde, bei *Elatine* nie, bei *Bergia* § *Monanthae* 0 oder nur winzige Vorblätter.

Der Kelch ist bei *Bergia* 5zählig (außer *B. trimera*), quinkunzial, seine Blätter unter sich frei (bei *B. glomerata* ein wenig verwachsen), mit meist kielig hervortretender, öfters drüsenhaariger Mittelrippe und  $\pm$  breitem, bisweilen gezähntem oder drüsenwimperigem Hautsaum. Bei *Elatine* verwachsen die 2—4 (im letzteren Falle dekusierten) Sep.  $\pm$  hoch, sind stets kahl, ungerippt und ohne Hautrand. Nach Benth am-Hooker u. A. sollen *Bergia* spitze oder zugespitzte, *Elatine* stumpfe Sep. eigen sein; es besitzt aber *B. glomerata* sehr stumpfe Sep.; und auch die einiger anderen *Bergia*-Arten sind kaum spitzer als die mancher *Elatine*-Spezies. — Pet., Stam. und Karpelle sind stets kahl. — Die Deckung der stets zarten, unansehnlichen Pet. ist verschieden dachig, zuweilen fast gedreht.

Die Filamente (besonders der äußeren Stam.) sind gewöhnlich in einen namentlich am Grunde breiten Hautsaum erweitert; von ihm setzt sich meist die dünnfädliche Spitze ab, welcher die etwa in der Mitte des Rückens versatil angeheftete Anthere aufsitzt. Der linsenförmige, mitunter dreieckige Pollen trägt die 3 Keimporen an den Kanten bzw. Ecken. — Die (bei *B. trimera* gewöhnlich pleiomenen, sonst stets) isomenen Karpelle sind im Ovar völlig verwachsen, in den Griffeln frei. Über Form und Länge von Ovar, Griffel und Narbe siehe unter „Einteilung“; sie bilden fast den einzigen durchgreifenden Unterschied der beiden Gattungen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Spitze der Blütenachse zwischen die Karpelle emporwächst und somit an dem beim Aufspringen der Kapsel stehen bleibenden Mittelsäulchen auch die Blütenachse teilnimmt. Samenanlagen entwickeln die Fruchtblattränder nur an ihrem Grunde, gerade wie bei den *Frankeniaceae* und *Tamaricaceae*; und wenn man nun annimmt, daß durch die emporwachsende Blütenachse der basale Teil der Karpelle mit emporgehoben wird und dabei die untere Partie ihres Rückens dem Mittelsäulchen anwächst, dürfte damit die von Fr. Müller (a. a. O. S. 521) beobachtete Tatsache erklärt sein, daß „die erste Anlage der Plazenten unter dem Scheitel der zen-

tralen Säulen erfolgt“ und „die ältesten Ovula oben im Ovar, die jüngsten unten zu finden sind“. Daraus erklärt sich auch die Form der Plazenta, die besonders deutlich bei *Bergia texana* als ein von der oberen Partie des Säulchens parallel zur Fruchtknotenwandung abwärts ins Fach hinein vorspringendes Horn erscheint. Daran aber, daß „die Plazenten von *Elatine* axile Gebilde sind“, wie Fr. Müller (a. a. O. S. 525) meint, denkt wohl kein Morphologe mehr. — Embryosackentwicklung normal.

**Bestäubung.** Bei *Elatine* und auch manchen *Bergia*-Arten (z. B. *B. texana*, *aquatica* u. a.) wurde Selbstbestäubung beobachtet; damit begreift sich die bei *Elatine* nicht seltene Kleistogamie.

**Frucht und Samen.** Die Kapsel muß auch bei *Bergia* als septifrag bezeichnet werden. Endlicher, Fenzl und Seubert glaubten den Unterschied der beiden Gattungen darin gefunden zu haben, daß bei *Elatine* die ganzen Scheidewände als Flügel des Mittelsäulchens stehen bleiben, bei *Bergia* aber nur der unterste Teil oder gar nichts, während das übrige sich in die Karpellanteile spalte und im Zusammenhange mit der Wandklappe abspringe. Es bleiben jedoch z. B. bei *B. texana* und *glomerata* gleichfalls die ganzen Scheidewände stehen. — Nach Bentham-Hooker sollen die *E. „albumen 0 vel tenuissimum“* besitzen. Ich vermochte mich nicht zu überzeugen, daß das dünne Häutchen zwischen Keimling und äußerer Schale ein Nährgewebe sei und nicht vielmehr die innere häutige Samenschale.

**Geographische Verbreitung.** Die im Verhältnis zu der geringen Artenzahl (an 40) sehr weite Verbreitung der *E.* (besonders einzelner Arten, wie z. B. *Bergia suffruticosa*, *B. aquatica* und *Elatine hydropiper* und namentlich *E. triandra*) dürfte sich aus der Kleinheit der Samen erklären, die sie ebenso wohl zur Aussaat durch den Wind geschickt macht, wie zur Verstreuerung durch Vögel, sei es, daß sie sich in deren Gefieder verfangen oder mit dem ihren Füßen anhaftenden Schlamm verschleppt werden. Wenn der morphologische Fortschritt zugleich einen phylogenetischen und somit zeitlichen bedeutet, dann hat die Familie folgenden Weg genommen: Von den primären Plateaus der Südhalkugel (Brasilien und Südafrika: *Bergia* § *Monanthae*) durch die Tropen der alten Welt (*Bergia* § *Dichasianthae*) (mit der Auszweigung *B. texana*) nach den gemäßigten Gegenden der alten Welt (*Elatine*: Australien, höher gelegene Teile des ostindisch-malayischen Gebietes und namentlich Europa) und von da in den fortgeschrittensten Typen von *Elatine* wieder nach Amerika.

**Nutzen.** Über irgendwelchen Nutzen der *E.* ist nichts bekannt.

**Verwandtschaft.** Noch De Candolle im Prodrômus führt die *E.* unter seinen *Caryophyllaceae* auf. Erst Cambessèdes gründete auf sie eine besondere Familie. Diese schloß Bartling den *Lythrac.*, Fenzl, Brongniart und A. Braun den *Crassulac.* an, in welchen beiden Familien wirklich habituell ähnliche Gattungen vorkommen. Mit letzterer teilen sie überdies die Isomerie der Blütenteile, sind aber von ihr durch Diplostemonie (dort Obdiplostemonie), von ersterer durch die freien (dort bis auf die Narben verwachsenen) Griffel und von beiden Familien, bei denen eine flache oder  $\pm$  ausgehöhlte Blütenachse vorkommt, durch das oben besprochene Verhalten von Blütenachse und Gynäzeum weit verschieden. Neuerdings (Bentham-Hooker, Eichler, Engler, Baillon u. a.) bringt man die *E.* zusammen mit den *Tamaricac.* und *Frankeniaceae* in die Reihe der *Parietales*, innerhalb deren diese 3 Familien einen engeren Verwandtschaftskreis bilden, der sich dadurch charakterisiert, daß trotz der Vielzahl der Samenanlagen nur der basale Teil der Karpellränder Samenanlagen entwickelt, und der sich mit Rücksicht auf das Verhalten der Blütenachse und die dadurch bedingte Ausbildung von Ovar und Plazentation in 2 Zweige (einerseits *E.*, andererseits *Frankeniaceae*-*Tamaricaceae*.) teilt.

### Einteilung der Familie.

- A. Sep. unter sich frei (nur bei *B. glomerata* etwas verwachsen), mit  $\pm$  breitem,  $\pm$  gezähntem oder drüsenzippig zerschlitzztem Hautsaum, mit  $\pm$  kielig-vortretender Mittelrippe. Ovar eifg. oder kugelig, also mit konvexem Scheitel, direkt in die Griffel übergehend; Narben endständig kopfig oder kleinknopfig . . . . . 1. *Bergia*.
- B. Sep. zu  $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$  miteinander verwachsen, ohne Hautsaum, mit undeutlicher Mittelrippe. Ovar abgeflacht-kugelig oder rotationsellipsoidisch, mit deutlich eingedrücktem Scheitel, an dem sich die kurzen Griffel mit  $\pm$  keuligen Narben deutlich abheben . . . . . 2. *Elatine*.

1. *Bergia* L. (*Lancretia* Delile, *Merimea* Camb., *Bergella* Schnizl.). Blüten 5- (bei *B. trimera* 3-) zählig. Sep. meist  $\pm$  zugespitzt, seltener nur spitz (bei *B. glomerata* stumpf), Mittelrippe oft drüsenhaarig. Pet.  $\pm$  verkehrt eilänglich, stumpf, spitz oder kurz zugespitzt. Androeum diplostemon, zuweilen einzelne oder alle inneren Stam. abortierend. Karpelle isomer und vor den Sep. (außer *B. trimera*). Beim Aufspringen der Frucht die Scheidewände ganz oder nur in der oberen Partie sich in die Karpellanteile spaltend oder (*B. glomerata* und *texana*) als Flügel des Mittelsäulchens stehen bleibend. Samen zylindrisch gerade oder kommaförmig, Schale glatt oder felderrippig. — Bis  $\frac{1}{2}$  m hohe Stauden oder einjährige, amphibische Kräuter; Blätter  $\pm$  mit vorwärts gerichteten Zähnen. Blüten einzeln oder in Dichasien achselständig, meist mit Vorblättern.

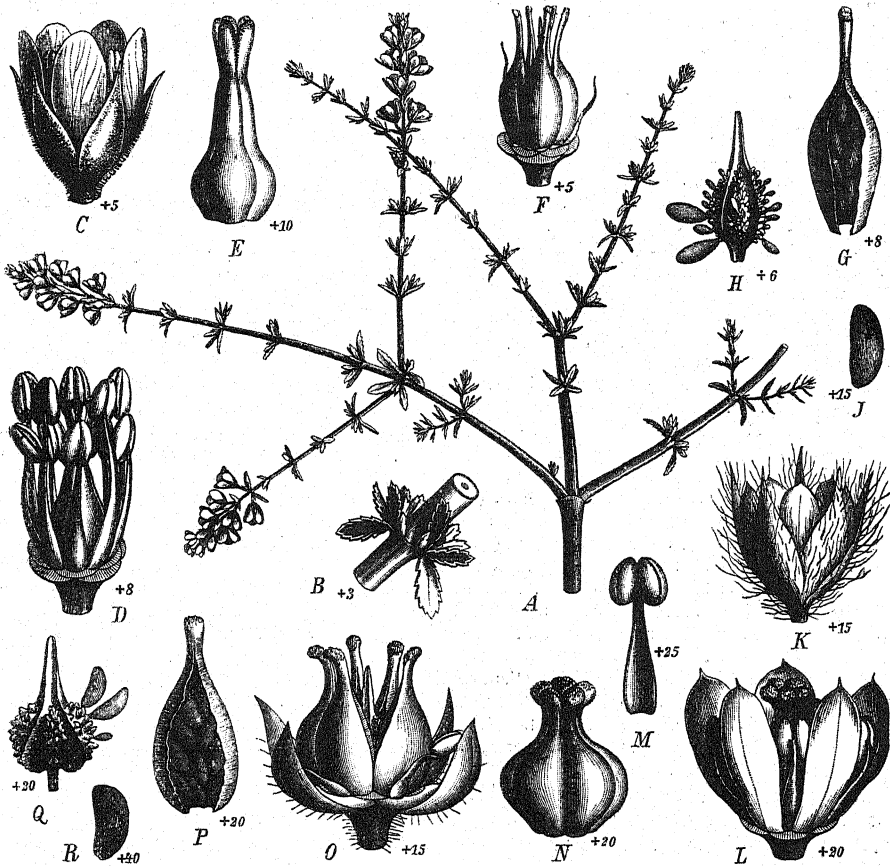


Fig. 119. A—J *Bergia suffruticosa* (Delile) Fenzl. A Zweig. B Ein Stengelknoten mit 2 gegenständigen Blättern, deren Nebenblätter auch sichtbar sind, dazu die zugehörigen Achselknospen. C Blüte. D Androeum. E Stempel. F Frucht. G Karpell, die von der Plazenta losgelösten Samen einschließend. H Plazenten mit einigen Samen. J Ein Same. — K—R *B. ammannioides* Roxb. K Blüte. L Dieselbe ohne Sep. M Stam. N Stempel. O Frucht. P Karpell mit den von der Plazenta losgelösten Samen. Q Plazenten. R ein Same. (Original.)

Sekt. I. *Monantha* Ndz. Sehr lang gestielte Einzelblüten in den Achseln gewöhnlicher Laubblätter, ohne oder mit nur winzigen Vorblättern.

Subsekt. 1. *Merimea* (Camb. als Gatt.) Fenzl. Sep. und Pet. lanzettlich-langzugespitzt. Ovar eilänglich, Griffel wenig kürzer. Samen glatt. Pflanze reichlich borstenhaarig, Haare gliederig-1reihigzellig. Blätter reichlich und scharf gezähnt. *B. arenarioides* (Camb.) Fenzl (1) in den Sümpfen von Minas Geraes.

Subsekt. 2. *Elatinacea* Ndz. Sep. eigf.-zugespitzt. Pet. spitz. Ovar fast kugelig, 2—3 mal so lang als die Griffel. Samen stark felderrippig. Pflanze kahl. Blätter wenig- und schwachgezähnt. 2 Arten aus dem Kapland: *B. polyantha* Sond. (2) mit länglich-lanzettlichen, sitzenden Blättern

und lang zugespitzt, die Pet. weit überragenden Sep., und *B. anagalloides* E. Mey. (3) mit spitz-eif., gestielten Blättern und kurz zugespitzten Sep. — Nach der Fl. austral. soll *B. pedicellaris* F. v. Müll. (4) aus Nordaustralien der Nr. 2, und *B. perennis* F. v. Müll. (5) aus Nordaustralien der Nr. 3 ähnlich sein.

Sekt. II. *Dichasianthae* Ndz. Kurzgestielte Blüten in achselständigen (zuweilen nur 1blütigen) Dichasien, mit  $\pm$  deutlichen Vorblättern.

Subsekt. 3. *Acrosepalae* Ndz. Sep. und meist auch Pet. spitz oder zugespitzt. Samen glatt oder schwach felderrippig. Blüten gestielt, Stiel aber meist kurz, selten wenig länger als Sep. Laubblätter spitz, meist lanzettlich.

A. Pflanze  $\pm$  reichlich mit meist langen Deckhaaren, weniger (nur in der Blütenregion reichlicher) mit Drüsenhaaren besetzt. — Aa. Sep. spitz oder kurz zugespitzt. Ovar eilänglich; Griffel etwa ebensolang, gerade aufrecht. Dichasien 3—1blütig. Äste meist fast rechtwinkelig abweichend, durch die verhältnismäßig kleinen Blätter kahl erscheinend. — Aaa. Pflanze, besonders auch Sep., mit langen, 1- oder meist 2zelligen Deckhaaren reich besetzt. *B. suffruticosa* (Delile) Fzl. (*B. odorata* Edgew.) (6) (Fig. 119 A—J) von Senegambien durch Sudan, Abyssinien, Ägypten und Iran bis Vorderindien. — Aaß. Pflanze spärlich mit kurzen, papillenartigen Haaren versehen. Blätter bis linealisch, fast ganzrandig. Sep. kahl. *B. aetivosa* (König) Wight et Arn. (7), in Ostiran und im Punjab. — Ab. Sep.  $\pm$  lang zugespitzt, die Pet. deutlich überragend. Ovar kugelig; Griffel halb so lang. Dichasien 5—9blütig. Äste unter spitzen Winkel aufsteigend, mit verhältnismäßig großem Laubwerk. Pflanze, besonders auch Sep., reichlich mit langen, 1- bis mehrzelligen Deckhaaren besetzt. — Aba. Sep. mäßig lang zugespitzt. Blätter spärlich- und kleinzählig. *B. peploides* Guill. et Perr. (8), im tropischen Afrika. — Abß. Sep. sehr lang zugespitzt. Blätter sehr reichlich scharf-drüsenzählig: *B. erecta* Guill. et Perr. (9), mit diplostemonem Andrözeum, im tropischen Afrika, und *B. ammannioides* Roxb. (10) (Fig. 119 K—R), bei der die inneren Stam. abortieren, die Karpelle aber ihre Stellung vor den Sep. beibehalten, vom tropischen Afrika über Südasien bis Nordaustralien und Viktoria.

Zu A. gehören anscheinend auch *B. Pentheriana* Keissler (11), aus Südafrika (Land der 1000 Vleys), *B. abyssinica* A. Rich. (12), aus Abyssinien und *B. serrata* Blanco (13), von den Philippinen, welche ich nicht gesehen.

B. Pflanze nur mit Drüsenhaaren besetzt oder kahl. Blätter (außer bei *B. decumbens*) langgestielt. — Ba. Sep. wie die ganze Pflanze stark drüsenhaarig, eilanzettlich, lang zugespitzt, die Pet. überragend, mit starkkieler Mittelrippe. — Baa. Ovar eilänglich, Griffel länger. Andrözeum stets diplostemon. Dichasien  $\pm$  reichblütig: *B. decumbens* Planch. (14), aus Transvaalland. — Baß. Ovar kugelig, Griffel mehrmals kürzer. Nicht selten einzeln die inneren Stam. abortierend. Dichasien 1-, seltener 2blütig: *B. texana* (Hook.) Seub. (15), in den südwestlichen Unionsstaaten. — Bb. Sep. spatelförmig, am Nagel drüsig-langgefranst, sonst kahl, kurz zugespitzt. Blätter länglich-spatelig: *B. spatulata* Schinz (16), aus Südwestafrika (Amboland). — Bc. Sep. kahl, eif., spitz oder kurz zugespitzt. Ovar und Griffel wie bei 15. — Bca. Pflanze gewöhnlich stark drüsenhaarig, Blätter scharf drüsenzählig. Blüten trimer; nur 3 Stam. vor den Sep.; Karpelle 4—6 oder wenn 3, dann vor den Pet. *B. trimera* Fisch. et Mey. (17), in Vorderindien, Ceylon und angeblich in Viktoria. — Bcß. Ganze Pflanze stets kahl. Blüten pentamer, diplostemon. *B. verticillata* Willd. (*B. aquatica* Roxb.) (18), in Ägypten, Sudan, Ostindien.

Subsekt. 4. *Amblyosepalae* Ndz. Sep. und Pet. oben abgerundet. Samen sehr deutlich felderrippig. Blüten sitzend, in knäuelartigen, 3blütigen Dichasien. Laubblätter stumpf-verkehrt-eif., spärlich kleinzählig. Pflanze kahl. Nur 1 Art: *B. glomerata* L. f. (19), vom Kapland, mit dickem, stärkereichem, verzweigtem Stamm, aus dessen Blattachseln dichtblättrige Kurztriebe und Blütenknäule treiben.

2. Elatine L. († *Potamopithys* L. [1735] *Crypta* Nutt., *Biolia* Bell., *Sphondylococca* Willd.). Blüten 2—4zählig, durchaus isomer (nur bei *E. triandra* das verdore Sep. öfters abortierend). Sep. zu  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  verwachsen, eilänglich, zuweilen gezähnt, Mittelnerv schwach. Pet. stumpf. Beim Aufspringen der Frucht die ganzen Scheidewände als Flügel des Mittelsäulchens stehen bleibend. Samen fast gerade bis hufeisen- oder posthornförmig gekrümmt, Schale  $\pm$  deutlich felderrippig. — Völlig kahle, sehr kleine, einjährige, amphibische Kräuter; Stengel und Wurzel mit großen Lufthöhlen; Blätter kerbzählig oder ganzrandig. Achselständige, langgestielte bis sitzende Einzelblüten ohne Vorblätter.

Untergatt. A. (Sekt. I.) *Potamopithys* (L.) Seub. Blätter quirlig, sitzend, parallelnervig; Wasserblätter etwa zu 12, linealisch; Luftblätter zu 3(—5), eilänglich, spärlich schwach-kerbzählig. Blüten 4zählig. Andrözeum diplostemon: *E. alsinistrum* L. (1) (Fig. 120 A—F), in Mittel- und Südeuropa und Algier.

Untergatt. B. *Hydropiper* Moesz. Blätter dekussiert, gestielt, fiedernervig.

Sekt. II. *Elatinella* Seub. Andrözeum diplostemon. Blätter ganzrandig, lanzettlich, länglich oder spatelig, in einen  $\pm$  langen, flügeligen Stiel verschmälert.

a. Samen kommaförmig-zylindrisch.

**aα.** Blüten 4zählig. — **aαI.** Blüten gestielt. — 1. Sep. und Kapsel gleich lang: *E. major* A. Br. (2), in Frankreich. — 2. Sep. doppelt so lang wie die Kapsel: *E. macropoda* Guss. (3), in Algier, auf Sizilien und den umliegenden Inseln. — **aαII.** Blüten sitzend: *E. orthosperma* v. Düben (4), in Schweden, den baltischen Ländern und Litauen.

**aβ.** Blüten 3zählig. — **aβI.** Blüten gestielt: *E. hexandra* DC. (*E. paludosa* Seub.) (5) (Fig. 120H), von Oberitalien durch Mitteleuropa bis Schweden und Großbritannien. — **aβII.** Blüten sitzend; Sep. doppelt so lang wie die Kapsel: *E. Brochoni* Clavaud (6), in Frankreich.

b. Samen hufeisen- bis posthornförmig gekrümmt. Blüten 4zählig.

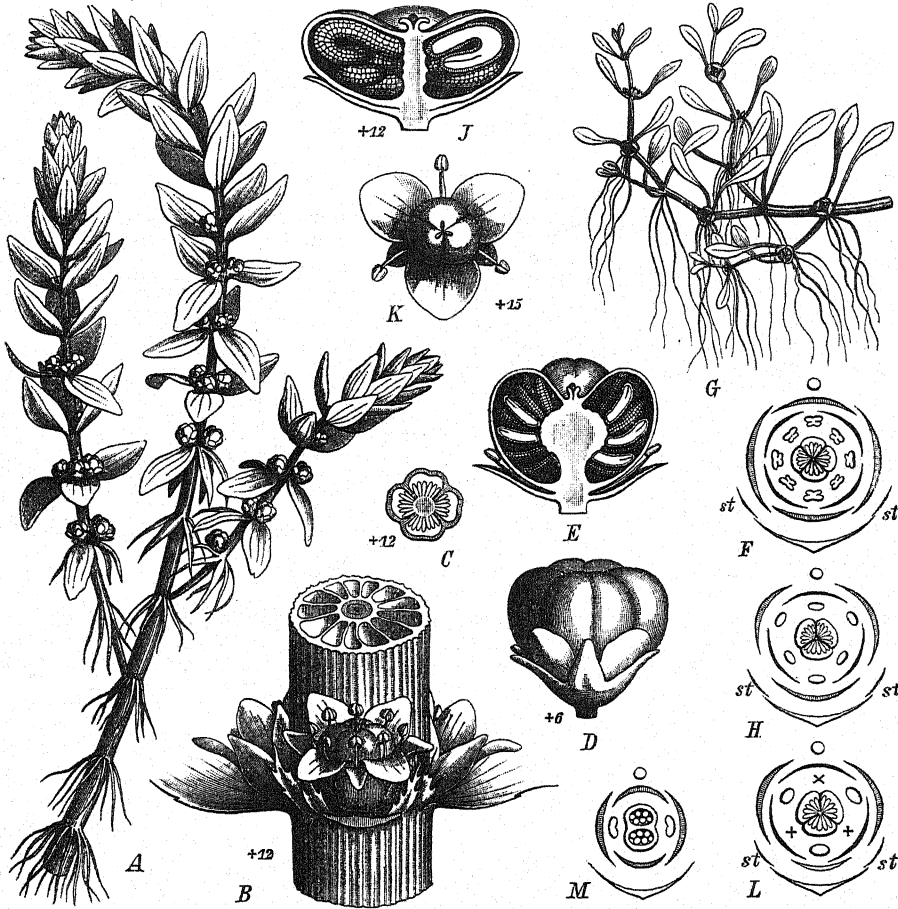


Fig. 120. A–F *Elatine Alsinastrum* L. A Ganze Pflanze. B Zweigstückchen mit einem Blütenquirl, von dem Tragblatt der vorderen Blüte sind nur die beiden Stip. gezeichnet. C Querschnitt durch das Ovar. D Frucht von der stehenden Blüte. E Frucht im Längsschnitt. F Diagramm der Blüte (st Nebenblätter). — G, J *E. hydriopiper* Fl. dan. G Ganze Pflanze. J Frucht im Längsschnitt. — H *E. hexandra* DC., Diagramm (st Nebenblätter). — K, L *E. triandra* Schkuhr. K Blüte, L Diagramm. — M *E. americana* (Pursh) Arn., Diagramm (st Nebenblätter). (G, J nach Seubert; H, L, M nach Eichler; das übrige Original.)

**bα.** Blüten gestielt. Sep. länger wie die Kapsel. — **bαI.** Untere und mittlere Blütenstiele gleich oder doppelt so lang wie das Tragblatt: *E. campylosperma* Seub. (7), im tyrrhenischen Gebiete. — **bαII.** Untere und mittlere Blütenstiele höchstens halb so lang wie das Tragblatt: *E. hungarica* Moesz (8), in der ungarischen Ebene.

**bβ.** Blüten fast oder ganz sitzend. Kelch kürzer wie die Kapsel. — **bβI.** Blattstiel länger wie die Spreite: *E. hydriopiper* Fl. dan. (*E. Oederi* Moesz) (9) (Fig. 131 G und J), in fast ganz Europa, wahrscheinlich aber noch weiter verbreitet, so in Kalifornien (*E. californica* A. Gray). — **bβII.** Blattstiel kürzer wie die Spreite: *E. siphosperma* Hardy, non Dmrt. (*E. Hardyana* Dmrt.) (10), in Belgien.

Sekt. III. *Crypta* (Nutt. als Gatt.) Seub. Andrözeum haplostemon durch Abort der inneren Stam.; Karpelle infolgedessen (außer *americana* [18]) vor den Stam. bzw. den Sep. stehend. Samen kommaförmig.

a. Blätter schwach co-kerbzählig, deutlich geadert. Blüten 3- (bei *aetolica* 4-, bei *triandra* teilweise 2-)zählig. Karpelle vor den Stam.

aa. Blüten gestielt (Spitze des Tragblattes nicht erreichend). Sep. sparsam wimperzählig. Samen meist gedrungen. — **aaI.** Blüten durchaus 4zählig. Sep. halb so lang wie die Pet. Blätter linealisch-spatelig, in den sehr kurzen Stiel verschmälert: *E. aetolica* Halacsy und Wottstein (11), in der ätolischen Ebene. — **aaII.** Blüten durchaus 3zählig. — **aaIII.** Blätter eilänglich bis stumpf-lanzettlich, flügelstielig. — **aaIII.\*** Sep. eifg., halb so lang wie die Pet.: *E. ambigua* Wight (12), im ostindisch-malayischen Gebiet bis zu den Fidjiinseln. — **aaIII.\*\*** Sep. zungenförmig, so lang als die Pet. *E. Glaziovii* Ndz. n. sp. (13), aus Brasilien (Glaziou Nr. 18 414). — **aaII2.** Blätter herzförmig, nicht flügelstielig. Sep. wie bei 12: *E. Lindbergii* Rohrb. (14), aus Brasilien.

aß. Blüten sitzend. Sep. ganzrandig. Samen meist schlank. — **aßI.** Sep. gleich. Samen fast gerade. Blätter kurzgestielt, eifg.: *E. gratioloides* Cunn. (15), in Australien, Tasmanien und Neuseeland und *E. chilensis* Naud. (16), aus Chile. — **aßII.** Unpaares Sep. ± reduziert. Samen sichel-förmig. Blätter langflügelstielig, stumpf-lanzettlich: *E. triandra* Schkuhr (17) (Fig. 120 K, L), in Europa, Nordafrika und Amerika.

b. Blätter ganzrandig (eigentlich meist mit 3 Kerbzähnen), schwachnervig, verkehrt-eifg. Blüten meist 2zählig, sitzend. Karpelle mit den Stam. bzw. Sep. alternierend: *E. americana* (Pursh) Arn. (18) (Fig. 120 M) (*E. brachysperma* A. Gray), in Nordamerika.

Von *E. orientalis* Makino (19), aus Japan fehlte mir Untersuchungsmaterial.

## Frankeniaceae

von

### F. Niedenzu.

Mit 1 Figur.

**Wichtigste Literatur.** De Candolle, Prodr. I 349. Paris (1824). — Bentham et Hooker, Gen. pl. I 440. London (1862). — Eichler, Blütendiagramme, II 239. Leipzig (1878). — J. Hieronymus, *Niederleinia jun.* el representante de un nuevo género de la familia de las Frankeniaceas, in Bolet. acad. nat. de ciencias rep. argent., tomo III, 218—230. Cordoba (1879). — H. Baillon, Hist. des plantes, tome IX 222ff. Paris (1887). — J. Vesque, Contribut. à l'histologie syst. de la feuille des Carophyllinées (Frankeniaceas, 119 ff.), in Ann. sc. nat. 6. Sér. XV (1883) 119. — Die einschlägigen Floren, besonders Bentham, Fl. austral. I 149, Boissier, Fl. or. I 779 und Reiche, Flora de Chile I 169. — W. L. Bray, The Geogr. Distribution of the *Frankeniaceae* . . ., in Englers Botan. Jahrb. XXIV (1898) 395. — Spegazzini, in Rev. Fac. agr. La Plata (1897) 497, und in Anal. Mus. Nac. Bs. As. VII. (1902) 237. — Diels, in Englers Bot. Jahrb. XXXV. (1904) 389. — Ostenfeld, in Dansk Bot. Arkiv II. 8 (1918) 24 und 47. — Black, in Trans. u. Proc. Soc. South Austr. XLII. (1918) 175. — Surgis, in Revue gén. bot. 34 (1922) 408, 450 u. 499. — Niedenzu, in E. P., 1. Aufl., III. 6 (1895) 283.

**Merkmale.** Blüten hypogyn, strahlig, allermeist ♀, heterochlamydeisch. Sep. 4—7, zu  $\frac{1}{2}$ — $\frac{5}{6}$  in eine geriefte Röhre verwachsen, oben in spitze, involutiv-valvate Zähne auslaufend. Pet. den Sep. isomer, frei, (im Mittelteil oft ± fest verbackend, zuweilen verwachsend), kurz genagelt, aber der in der Kelchröhre steckende Unterteil der Platte meist ein langer Scheinnagel, meist mit ± zungenförmiger Spreitenverdoppelung auf der Innenseite, der Oberteil eine oft winkelig abstehende, verkehrt eifg. oder verkehrt lanzettliche, oben gezähnte, ± fächerförmige Platte. Stam. gewöhnlich in 2 oligomeren (allermeist 3zähligen) Quirlen, äußere kürzer; Filamente sehr kurz monadelphisch, dann meist oberhalb eines kurzen Nagels ± hoch flügelig und ± verbackend, an der Spitze fädlich; Antheren kurz, extrors, mit Längsspalten, ventrifix, versatil. Gynäzeum oligomer (meist 3zählig), synkarp; Ovar 1fächerig, mit meist 3 (1—4) parietalen, nur in der unteren Hälfte fruchtbaren Plazenten. Griffel hoch hinauf verwachsen, langfädlich; Narben auf der Innenseite der etwas keuligen Griffelschenkel ± herablaufend oder knopfig-endständig. Samenanlagen anatrop an langem, aufsteigendem Funikulus (entweder an geradem Funikulus mit ventraler Rraphe und apotroper Mikropyle oder an bogigem Funikulus mit dorsaler Rraphe und epitroper

Mikropyle). Blütenteile bis zur Fruchtreife bleibend. Kapsel längs der Mittelrippe der Karpelle aufspringend. Samen mit knorpelkrustiger Schale und reichlichem, mehligem Nährgewebe; Embryo axil, gerade, Keimblätter flach. — Einjährige Kräuter oder Stauden, seltener Halbsträucher. Stengel in den Knoten artikulierend. Blätter dekussiert, mit  $\pm$  umgerolltem Rand, oft erkoid; seitlich am Stiel oder Stielgrund häutige, gewimperte Flügel (Stip.?), die eines Paares zu einer Scheide verwachsen. Blüten in end- oder achselständigen, beblätterten, oft wickelig oder schraubelig auslaufenden Dichasien; außer den unteren, fertilen immer noch 2 obere, sterile Vorblätter, in deren Scheide die Blüte sitzt. — Haare allermeist 1 zellig. Oft epidermale Salzdrüsen. Gefäße einfach perforiert. Pollen einfach, selten in Tetraden.

**Vegetationsorgane.** Die *F.* sind ausnahmslos Halophyten oder Bewohner trockener Standorte, wie Felsen, Steppen, ja Wüsten. Dem entspricht die Haarbekleidung, Umrollung und andere, unter „Anatomische Verhältnisse“ erwähnte Vorrichtungen der Blätter zur Herabsetzung der Transpirationsgröße und zur Wasserspeicherung.

**Anatomische Verhältnisse.** Die Blätter der *F.* besitzen eine  $\pm$  starke Kutikula, besonders die der *Niederleinia* aus den Salzwüsten Patagoniens. Die Epidermiszellen sind großlumig, oft gewölbt, und treiben vielfach (besonders die der Blattunterseite)  $\pm$  vorspringende, oft in lange Haare auswachsende Papillen. Die beschatteten Flächen tragen  $\pm$  (bei *Niederleinia* außerordentlich) tief eingesenkte Spaltöffnungen. Mehrfach (z. B. bei *F. pulverulenta*, *Boissieri*, *hispida* usw.) finden sich auf beiden Blattseiten epidermale Drüsen, die aus 2 durchaus dünnwandigen, inhaltsreichen, subepidermalen und 2 eben solchen, etwas eingesenkten Epidermiszellen bestehen. Das von ihnen ausgesonderte Sekret ist reich an einem zum Teil stark hygroskopischen Salzgemisch, welches einen für die Pflanze förderlichen Kutikularüberzug bildet (vgl. bei *Tamaricac.* „Anatomische Verhältnisse“). — Die verschiedenartige und verschieden starke Ausbildung des mechanischen Systems gibt ein gutes Merkmal zur Unterscheidung von blütenmorphologisch schwer zu trennenden Arten. Es findet sich als  $\pm$  mächtiger Hartbast z. B. bei *F. thymifolia*, *F. Jamesii* und *Niederleinia*, als eine Art Sklerenchymscheide der Gefäßbündel bei *Frankenia* Sekt. *Basigonia*, bei *F. bracteata* in Form von Spikularzellen (d. i. von den Bündeln abzweigenden, bei *F. chilensis* sogar verzweigten Sklerenchymzellen), bei Mangel anderer mechanischer Zellen in Form dickwandiger Xylemelemente (Tracheiden usw.) bei *F. campestris* und mehreren anderen; bei *F. portulacifolia* (*Beatsonia*) scheinen sogar einzelne Palissadenzellen stärker verdickte Wände zu besitzen. — Das Palissadenparenchym beschränkt sich gewöhnlich (wie auch sonst bei umgerollten Blättern) auf die geometrischen Außenseiten, d. i. die morphologische Oberseite. Bei *F. thymifolia*, *Anthobryum triandrum* u. a. kommen Palissaden aber auch unterseits um die vorspringende Mittelrippe vor, während auf der dem Stengel eng anliegenden, geometrischen Oberseite der an die Erikazee *Cassiope* erinnernden Blätter von *F. thymifolia* und *Anthobryum* Palissadenzellen fehlen; zuweilen wird fast das ganze Blättinnere (*F. corymbosa* u. a.) von Palissaden erfüllt.

Die Haare der *F.*, die sich vornehmlich an der hohlen Unterseite der Blätter befinden, sind die  $\pm$  langen Ausstülpungen der Epidermiszellen, mit denen sie allermeist zu einer Zelle verbunden bleiben; sie sind verschieden weitlumig und dickwandig, allermeist zylindrisch, mit spitzkegeligem oder stumpfem Ende, bei *Hypericopsis*, *F. corymbosa* u. a. am Grunde eingezogen und dadurch keulenförmig; bei *F. portulacifolia* ist öfters eine besondere kegelige und bei *F. Nothria* und *F. Krebsii* keulenförmige Zelle etwas artikulierend von der so ausgestülpten Epidermiszelle abgeschnürt.

Der Pollen erscheint meist als einfache kugelige Zelle, zuweilen in Tetraden (*Niederleinia*, *F. micrantha*, *Nicoletiana* u. a.).

**Blütenverhältnisse.** Hauptstengel und Seitenzweige laufen bei *Hypericopsis* und *Frankenia* in laubblättrige Dichasien von sitzenden Blüten aus, deren letzte Äste gewöhnlich Wickel- oder auch Schraubeltendenz zeigen. Für die ganze Familie ohne Ausnahme hervorragend charakteristisch ist der Umstand, daß jeder Blüte außer den beiden unteren, transversalen, fertilen Vorblättern noch 2 obere, mediane, sterile vorausgehen, an welche die Kelchblattspirale genau so anschließt, wie bei typisch vorblattlosen Blüten, so daß das 4. Sep. der Achse zugekehrt ist. Bei *Frankenia* § *Oceania* sind beide Paare getrennt, sonst aber bei außerordentlicher Verkürzung des



zwischenliegenden Internodiums mit ihren Scheiden zu einem 4gliederigen Quirl verwachsen. Zwischen den regulären Achselsprossen der transversalen Vorblätter und diesen selbst treten sehr selten (z. B. bei *F. glabrata*) noch kleine Beisprosse auf. *F. Berteroana* und *F. thymifolia* var. *Reuteri* besitzen achselständige Einzelblüten an gestreckten Zweigen, *Anthobryum* und *Niederleinia* endständige Einzelblüten (wohl reduzierte Dichasien!). — Die Sep. sind außen bald kahl, bald verschieden behaart. — Daß die „Ligula des ‚Nagels‘ der Pet.“ wirklich eine Spreitenverdoppelung des unteren Teiles der Platte darstellt, zeigt jederzeit der Knospenzustand der Pet. — Für die Auffassung des Andrözeums dürfte neben ihrer ontogenetischen Folge und gegenseitigen Stellung auch die Deckung der mittleren, flügeligen Teile ihrer Stam. maßgebend sein. Hiernach haben wir bei *Frankenia* und *Niederleinia* fast ausnahmslos 2 unter sich isomere (bei *F. Palmeri*, *F. setosa* und meist auch *F. glomerata* 2-, sonst 3gliederige) Quirle (die Glieder des äußeren Quirls kürzer als die des inneren), bei *F. portulacifolia* (*Beatsonia*) und zuweilen auch bei *F. glomerata* und *Niederleinia* einen 3- und einen 2zähligen Quirl; bei *Hypericopsis* ist das Andrözeum 4gliederig, und zwar wohl ursprünglich und nicht, wie Eichler meint, nachträglich infolge von Verdoppelung. — Das Gynäzeum ist gleichfalls oligomer, bei *Hypericopsis* 4-, bei *F. portulacifolia* (*Beatsonia*) sowie *F. Palmeri*, *setosa* und *glomerata* 2gliederig, bei allen anderen *Frankenia*-Arten und *Niederleinia* den Staubblattquirlen isomer und mit dem inneren alternierend. Bei *Niederleinia* sind 2 Plazenten völlig unfruchtbar. Ganz allgemein ist die Entwicklung von Samenanlagen auf die untere Hälfte der Karpellränder beschränkt, ja bei *Frankenia* Subsekt. *Basigonia* trägt überhaupt jede Plazenta nur ganz an ihrem Grunde eine einzige (sehr selten mehrere) Samenanlage. Die untersten (bei *Niederleinia* und selbstverständlich auch *Basigonia* sämtliche) Samenanlagen hängen an übergebogenem Funikulus und besitzen eine dorsale Rhaphe und aufwärts gerichtete Mikropyle, die oberen (bei *Hypericopsis* und manchen *Frankenia*-Arten alle) Samenanlagen sitzen an geradem, aufsteigendem Funikulus mit ventraler Rhaphe und abwärts gekehrter Mikropyle; bei den meisten *Frankenia*-Arten kommen also in demselben Ovar beiderlei Fälle vor.

**Bestäubung.** Die Blüten von *Hypericopsis* sind beträchtlich, die der übrigen *F.* zwar nur klein, jedoch im allgemeinen ebenso auffällig, wie die derjenigen Pflanzen, mit denen die *F.* vergesellschaftet leben; es dürften also alle *F.* insektenblütig sein. Bei den Exemplaren von *F. florida* fand ich nur Blüten mit wohl entwickelten Antheren und verkümmertem Ovar ohne Samenanlage, bei *Niederleinia* ebensolche wie ♂ Blüten, Hieronymus nur ♀ Blüten mit verkümmerten Antheren; die übrigen *F.* scheinen protandrisch zu sein.

**Frucht und Samen** s. unter „Merkmale“.

**Geographische Verbreitung.** Die mehr als 50 Arten der *F.* finden sich über die trockenen, wüsten oder salzigen Standorte der tropischen oder subtropischen Gebiete aller 5 Weltteile zerstreut. Würde sich der morphologische Fortschritt mit der phylogenetischen Entwicklung decken, dann hätten die *F.* folgenden Weg genommen: Vom Mittelmeergebiet (hier die ursprünglichsten Formen *Hypericopsis* im Osten, *Protofrankenia* im Westen) und Afrika nach Australien (*Frankenia* § *Oceania*), sodann nach dem pazifischen Nordamerika und Chile, dort die Subsekt. *Basigonia* und die Gattung *Anthobryum*, von hier aus nach Patagonien (*Niederleinia*) und St. Helena (*F. portulacifolia*) ausstrahlend.

**Verwandschaft.** Der habituellen Ähnlichkeit mancher *F.* mit den *Guttiferae*, welche Boissier zur Wahl des Gattungsnamens *Hypericopsis* bestimmte, entspricht auch eine gewisse Übereinstimmung im Bau der Blüte, besonders im Andrözeum und Gynäzeum, deren Oligomerie (meist Trimerie) Eichler mit Recht zum Vergleich heranzog. Die nächstverwandte Familie der *F.* sind aber offenbar die *Tamaricac.* und andererseits die schon etwas weiter abstehenden *Elatinac.* (s. S. 272). Hingegen geht die mehrfach stark betonte Verwandschaft mit den *Caryophyllac.* wohl nur über die *Elatinac.* hinweg und beruht direkt mehr auf einer Übereinstimmung im Habitus.

**Nutzen.** *Frankenia portulacifolia* (*Beatsonia*) wird von den Bewohnern St. Helenas zum Tee (Thé de Ste. Hélène) verwendet. Das aus den Ausscheidungen der Blätter von *Frankenia Berteroana* sich niederschlagende Salz wird von der Bevölkerung als Kochsalz gesammelt.

## Einteilung der Familie\*.)

- A. Wuchs strauchartig mit sperrigen Ästen, 1 dm bis über  $\frac{1}{2}$  m hoch. Stengel rund. Blätter gewöhnlich abstehend, oft gestielt. Salzdrüsen mäßig (höchstens bis unterhalb der Oberhautzellen) eingesenkt. Blüten in end- oder achselständigen Gabeln. Sep. 6—10 mm, Pet. 6—14 mm lang. Antheren meist oval. Alle Plazenten mit Samenanlagen.
- Aa. 6—7 Sep. und Pet., letztere mit Spreitenverdoppelung. 20—24 Stam. 4(—3) Karpelle, ihre Mittelrippe im Ovar gerundet. . . . . 1. **Hypericopsis**.
- Ab. 5 (selten 4) Sep. und Pet., diese mit oder ohne Spreitenverdoppelung. 6—4 Stam. 3—2 Karpelle, ihre Mittelrippe im Ovar meist  $\pm$  scharfkantig. . . . . 2. **Frankenia**.
- B. Stengel 4seitig. Blätter  $\pm$  angewachsen-sitzend oder herablaufend, 4reihig, dachziegelig sich deckend. Salzdrüsen tief ins Mesophyll eingesenkt. Blüten einzeln, endständig. Sep. und Pet. meist nicht über 5 mm lang. Antheren zweiknotig.
- Ba. Gefäßbündel der Blätter ohne Hartbast. Pet. verkehrt-eifg. 3 oder 5 Stam. Antheren weder intrors noch extrors, basifix. Alle Plazenten fruchtbar. . . . . 3. **Anthobryum**.
- Bb. Gefäßbündel der Blätter mit mächtigem Hartbast. Pet. spatelförmig. 6 (oder 5) Stam. Antheren extrors, ventrifix. Nur 1 von 3 Plazenten mit wenigen, die beiden anderen ohne Samenanlagen. . . . . 4. **Niederleinia**.

1. **Hypericopsis** Boiss. Stam. fast gleich. Ovar eilänglich; an jeder Plazenta bis gegen 20 eirundliche Samenanlagen; Narbe knopfig, endständig.

1 Art, *H. persica* (Jaub. et Spach) Boiss. (Fig. 121 K, L) an den Salzseen in Südpersien, eine  $\frac{1}{2}$  m hohe, dichtbehaarte Staude mit eierzförmigen, stumpfen Blättern und doppelt bis 3 mal so großen Blüten wie die von *Frankenia*.

2. **Frankenia** L. (*Franca* Micheli, *Nothria* Berg, *Beatsonia* Roxb.).

Untergatt. I. *Afra* Ndz. Pet. stets mit deutlicher, zungenförmiger Ligula. Narbe auf der Innenseite der fädlichen Griffelschenkel  $\pm$  herablaufend. Das eipyramidale oder ellipsoidische Ovar etwa  $1\frac{1}{2}$ —2-, Früchte  $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$  mal so lang als dick. Samen eifg. oder länglich. Blattspreite meist direkt in die Scheide verlaufend. Die Scheiden der 4 Vorblätter zu einer Kupula verwachsen. In der alten Welt, besonders Nordafrika.

Sekt. 1. *Protofrankenia* Ndz. Kelch  $\pm$  glockig, noch nicht 3 mal so lang als die Röhre dick; Zähne wenig kürzer als die Röhre. Pet. verkehrt-eifg., am Grunde keilig, noch nicht doppelt so lang als breit; Ligula breit-zungenförmig. Flügelteil der Filamente elliptisch. Ovar ellipsoidisch,  $1\frac{1}{2}$  mal so lang als dick; je 15—20 Samenanlagen, viele reifend: *F. Boissieri* Reut. (1), von Algier bis Spanien und *F. Ballii* Engl. (2), aus Marokko.

Sekt. 2. *Eufrankenia* Ndz. Länge des Kelches das 3— $4\frac{1}{2}$ fache der Dicke der Röhre; Röhre 3—6 mal so lang als die Zähne. Pet. verkehrt-ei- bis lineal-lanzettlich (außer 6. *F. thymifolia*).

A. Kelch  $\pm$  ellipsoidisch, 3— $3\frac{1}{2}$  mal so lang als die Röhre dick. Pet. verkehrt-ei-lanzettlich; Ligula zungenförmig. Verwachsener Griffelteil höchstens so lang (nur bei 6. *F. thymifolia* noch nicht doppelt so lang) als die Schenkel. Narbe lang (bis 1 mm) an den Schenkeln herablaufend. Nur einzellige Haare.

Aa. Gefäßbündel ohne Hartbast. — Aaα. Kelch kahl. — AaαI. Griffel oft bis zum Ovar hinab frei: *F. laevis* L. (3), von Algier bis England und in Südosteuropa. — AaαII. Verwachsener Griffelteil etwa gleichlang wie die Schenkel: *F. pulverulenta* L. (4) (inkl. *F. intermedia* DC., *F. velutina* DC. und wahrscheinlich auch *F. nodiflora* Lam.), über das ganze Mittelmeergebiet verbreitet, in Westeuropa bis England, in Asien bis zur Songarei und dem Punjab, in Afrika bis Senegambien und dem Kapland ausstrahlend. — Aaβ. Kelch lang-steifhaarig. Verwachsener Griffelteil so lang als die Schenkel: *F. capitata* Webb et Bert. (5), auf den Kanaren und angeblich auch im Kapland.

Ab. Gefäßbündel mit mächtigem Hartbast. Pet. spatelig-verkehrt-eifg. Verwachsener Griffelteil noch nicht doppelt so lang als die Schenkel: *F. thymifolia* Desf. (6) (inkl. *F. Reuteri* Boiss.), in Spanien, Algier und der Sahara.

B. Kelch zylindrisch, 4— $4\frac{1}{2}$  mal so lang als dick. Pet. verkehrt-lineallanzettlich (bei *F. Krebsii* einfach lanzettlich); Ligula schmal-zungenförmig (bei *F. Krebsii* breiter). Verwachsener Griffelteil  $\frac{4}{5}$ —7 mal so lang als die Schenkel. Narben nur  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$  mm (bei 7. *F. ericifolia* und 8. *F. corymbosa* 1 mm) an den Schenkeln herablaufend.

Ba. Nur einzellige Haare vorhanden. — Baα. Gefäßbündel ohne Sklerenchymscheide. — BaαI. Stengel und Kelch kurzbehaart. Narbe etwa 1 mm herablaufend. — BaαI1. Blättchen 3—6 mm lang,  $\frac{1}{2}$  mm breit: *F. ericifolia* Chr. Sm. (7), von den Kanaren. — BaαI2. Blättchen  $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$  mm lang, in Wirklichkeit 1 mm breit: *F. corymbosa* Desf. (8), von Marokko bis Tunis. — BaαII. Stengel und Kelch mit 1 mm langen, steifen Haaren besetzt. Narbe nur  $\frac{1}{3}$  mm herablaufend: *F. hispida* DC. (9) (Fig. 121 A—J) im östlichen Mittelmeergebiet, in Spanien und Nordwestafrika (*F. Webbii* Boiss. et Reut.). — Baβ. Gefäßbündel mit einer (nicht ganz geschlossenen) Sklerenchymscheide. Blättchen 3—4 mm lang, in Wirklichkeit nicht ganz 2 mm breit: *F. revoluta* Forsk. (10), in Ägypten.

\*) Die hier aufgeführten Merkmale sind in den Beschreibungen nicht wiederholt.

**Bb.** Zahlreiche zweizellige, keulenförmige Haare (Drüsenhaare?) unter die einzelligen, zylindrischen Deckhaare gemischt. Gefäßbündel ohne Sklerenchym. — **Bba.** Stengel und Blätter borstig. Kelch behaart. Pet. verkehrt-lanzettlich (7 mm lang, 3 mm breit); Ligula ziemlich breit: *F. Krebsii* Ch. et Schl. (11), aus dem Kapland. — **Bbβ.** Stengel, Blätter und Kelch kurz-behaart. Pet. verkehrt lineal-lanzettlich (14 mm lang, 3 mm breit); Ligula schmal-zungenförmig: *F. Nothria* Thbg. (12), aus dem Kaplande.

Untergatt. II. *Oceania* Ndz. Kelch zylindrisch (außer 23. *F. aspera*), meist 4—6 (bei Nr. 16, 21, 25 und 36 nur 3, bei Nr. 30 kaum  $2\frac{1}{2}$  mal so lang wie die Röhre dick. Pet. gewöhnlich verkehrt-lanzettlich oder linear-verkehrt-lanzettlich (bei Nr. 30 verkehrt eilanzettlich); Ligula schmal (bei 13. *F. grandifolia* noch zungen-, sonst leistenförmig oder 2spitzig oder fehlend. Ovar 3—4, Frucht 3—5 mal so lang als dick, oft rippenwälzlich. Narben knopfig, schief- oder gerade-endständig. Blattspreite am Grunde herzförmig, durch einen  $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$  mm langen Stielteil über die meist niedrige Scheide emporgehoben. Blattscheide der oberen Vorblätter von der unteren abgesetzt. Altozeanisches Florenreich und südwestliches Nordamerika.

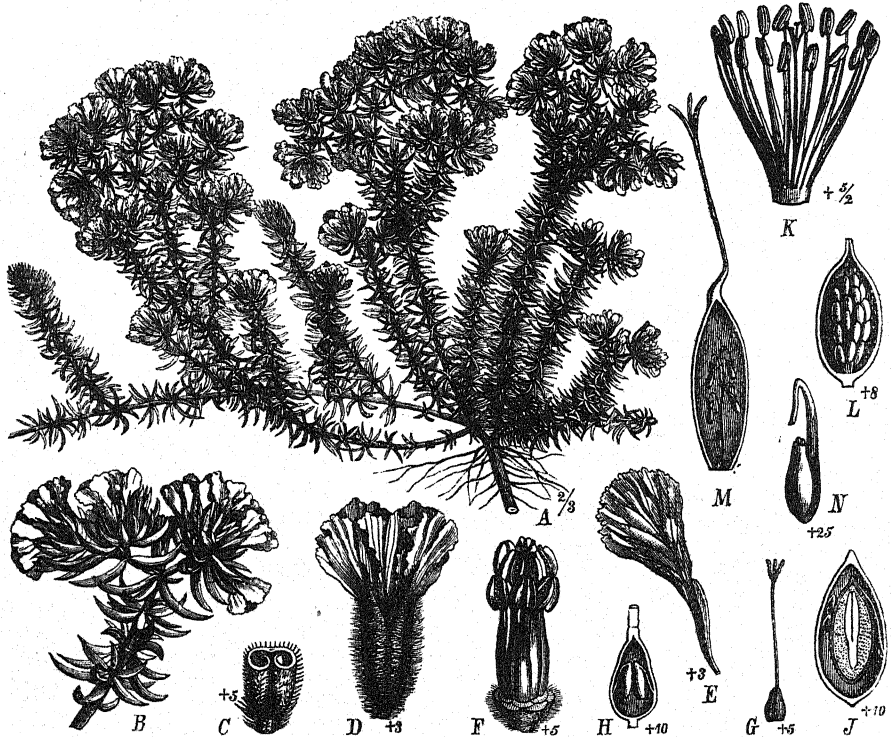


Fig. 121. A—J *Frankenia hispida* DC. A Ganze Pflanze, verkleinert. B Ein Zweigstückchen. C Blattbasis im Querschnitt. D Blüte. E Pet. F Androeium. G Gynaeium. H Ovar im Längsschnitt, 2 Plazenten zeigend. I Frucht im Längsschnitt, mit einem Samen, zugleich den Keimling zeigend. — K, L *Hypericopsis perstca* (Jaub. et Spach) Boiss. K Androeium. L Ein Drittel des Ovars mit einer Plazenta. — M, N *Niederleinia juniperoides* Hieron. M Gynaeium im Längsschnitt, mit einer Plazenta. N Eine Samenanlage. (A—J Original; K und L nach Jaubert et Spach; M und N nach Hieronymus.)

Sekt. 3. *Toichogonia* Ndz. Je 10—2 (selten nur 1) Samenanlagen an jeder Plazenta ziemlich tief wandständig; Samenanlagen eirund oder länglich, die oberen mit geradem Funikulus und apotroper Mikropyle, die untersten mit übergehobenem Funikulus und epitroper Mikropyle. Blätter überhaupt ohne Sklerenchym oder mit nur wenigen und wenig dickwandigen Hartbastzellen.

A. Griffelschenkel  $1\frac{1}{2}$ —3 mm lang. Pet. mit Ligula.

**Aa.** Verwachsener Griffelteil nur  $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$  mal so lang als die 2—3 mm langen Schenkel. — **Aaa.** Blätter verhältnismäßig groß (über 8 mm lang), am Rande mäßig zurückgerollt. Kelch 4—5 mal so lang als dick. Pet. lineal-lanzettlich; Scheinnagel allmählich in die Platte übergehend: *F. grandifolia* Ch. et Schl. (13), mit zungenförmiger Ligula, in Kalifornien, Arizona, Nevada und Nordmexiko und *F. Berteroana* Gay (14), und *F. micrantha* Gay (15), in Chile. — **Aaβ.** Blätter kurz (höchstens 4—6 mm), sehr stark zurückgerollt. Kelch etwa 3 mal so lang als dick. Pet. spatelig, der Nagel gegen die eig. Platte abgesetzt. — **AaβI.** Kelch kurzhaarig: *F. pauciflora* DC. (16), über ganz Australien

und Tasmanien zerstreut, *F. punctata* Turcz. (17), in Westaustralien, *F. foliosa* Black (18), *F. fruticulosa* DC (19) und *F. muscosa* Black (20), in Südaustralien. — **AaßII.** Kelch mit  $\frac{2}{3}$  mm langen Borsten: *F. parvula* Turcz. (21), in Westaustralien und *F. cordata* Black (22), in Südaustralien.

**Ab.** Verwachsener Griffelteil 5—8 mal so lang als die  $1\frac{1}{2}$  mm langen Schenkel. Blätter bis 5 mm lang. — **Abα.** Blätter mäßig zurückgerollt. Kelch verkehrt-kegelig: *F. aspera* Phil. (23), aus Chile. — **Abß.** Blätter stark zurückgerollt. Kelch oberwärts verengt: *F. Nicoletiana* Phil. (24) und *F. florida* Phil. (25), aus Chile.

**B.** Griffelschenkel nur  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  mm frei, sonst verwachsen oder verbackend. Ligula verkümmert oder fehlend.

**Ba.** Blätter lanzettlich bis 5 mm oder eilanzettlich bis 4 mm lang. Pet. verkehrt-lineal-lanzettlich, 4 mal so lang als oberwärts breit. Meist 3+3 Stam. und 3 Karpelle. Antheren einfach extrors. — **Baα.** Kelchröhre 6—7 mm, Zähne 2—3 mm lang. Ligula fehlend: *F. erecta* Gay (26), *F. campestris* Schau. (27) und *F. glabrata* Phil. (28), aus Chile. — **Baß.** Kelchröhre  $5\frac{1}{2}$  mm, Zähne  $1\frac{1}{2}$  mm lang. Ligula klein-zweizählig: *F. chilensis* Presl (29), aus Chile.

**Bb.** Blätter fast kugelig,  $1\frac{1}{2}$  mm lang und breit, antherenähnlich. Kelchröhre über 2 mm dick und 3 mm lang, Zähne  $1\frac{1}{2}$  mm. Pet. verkehrt-eilanzettlich, doppelt so lang als breit, ohne Ligula. 3 kürzere äußere und 2 längere innere Stam. Antheren gewöhnlich durch Überkippen scheinbar intrors. 2 Karpelle. Ovar und Frucht zweischneidig: *F. portulacifolia* Beatson (30) (*Beatsonia portulacoides* Roxb.) mit der Varietät *compacta* Surgis, auf St. Helena.

**C.** Griffel bis zur N. verwachsen. Blätter nur 1 mm lang, sehr stark zurückgerollt (ähnlich Nr. 30). Wuchs ähnlich wie bei *Anthobryum*, rasenförmig: *F. Vidalii* Phil. (31), auf den Inseln S. Felix und S. Ambrosio.

Sekt. 4. *Basigonia* Ndz. Ganz am Grunde jeder Plazenta mittelst eines langen, übergebogenen Funikulus angeheftet eine einzige lineare Samenanlage mit epitroper Mikropyle. In den Blättern um die Gefäßbündel eine deutliche (wenn auch öfters unterbrochene) Sklerenchymscheide, bei 32. *F. bracteata* außerdem noch eine mächtige Bastplatte, bei 37. *F. Jamesii* mächtiger Hartbast entwickelt.

**A.** Griffelschenkel  $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$  mm lang, der 3—6 mm lange, verwachsene Griffelteil  $1\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$  mal länger. 3+3 Stam., 3 Karpelle, bei 36. *F. tetrapetala* 4 Stam. und 2 Karpelle.

**Aa.** In den Blättern eine deutliche Sklerenchymscheide, kein oder kaum Hartbast an den Gefäßbündeln. Australien. — **Aaα.** Ligula vorhanden. — **AaαI.** Blätter bis 7 mm lang, mit Bastplatte, am Rande über 1 mm lange Borstenhaare. Ligula einfach: *F. bracteata* Turcz. (32), in Westaustralien und *F. serpyllifolia* Lindl. (33), in Südaustralien. — **AaαII.** Blätter bis 4 bzw. 5 mm lang, ohne Bastplatte und Borstenhaare. Ligula 2zählig: *F. Drummondii* Benth. (34) und *F. conferta* Diels (35), in Westaustralien. — **Aaß.** Ligula ganz fehlend. Kelch und Krone 4zählig. 2+2 Stam. 2 Karpelle: *F. tetrapetala* Lab. (36), in Westaustralien.

**Ab.** Die Gefäßbündel der nadelförmigen, bis 9 mm langen Blätter mit mächtigem Hartbast, aber ohne Sklerenchymscheide: *F. Jamesii* Torr. (37), in Kolorado und Neumexiko.

**B.** Griffelschenkel kaum  $\frac{1}{2}$ —1 mm, der verwachsene Griffelteil 6—8 mm lang. 2+2 (bei 40. *F. glomerata* auch 5) Stam. 2 Karpelle.

**Ba.** Blätter bis 6 bzw. 7 mm lang, mit langen Borstenhaaren. Ligula fehlend: *F. setosa* Fitzgerald (38), *F. Georgei* Diels (39) und die polygame *F. glomerata* Turcz. (40), in Westaustralien.

**Bb.** Blätter bis 3 mm lang, kurzbehaart. Ligula vorhanden: *F. Palmeri* Watson (41), im östlichen Niederkalifornien.

Mir nicht genügend bekannt, aber vielleicht sämtlich zu *Basigonia* gehörig sind: *F. ambita* Ostenfeld (42), *F. Maidenii* Ostenfeld (43), *F. Interioris* Ostenfeld (44) und *F. compacta* Ostenfeld (45), in Westaustralien.

3. *Anthobryum* Phil. Pet. zusammenneigend. 3 Griffelschenkel. — Winzige Pflänzchen, dicht moosrasenförmig, noch nicht 1 dm hoch, mit weißen oder gelben Blüten.

3 Arten: a. 5 Stam.: *A. tetragonum* Phil. und *A. aretioides* Phil., aus der Punaregion von Tarapaca, Nordchile. b. 3 Stam.: *A. triandrum* (Rémy) Surgis (*Frankenia triandra* Rémy), aus Bolivia.

4. *Niederleinia* Hieron. Pet. spatelig-keilförmig, kürzer als die Sep. 3+3 Stam. oder Staminod. 3 Griffelschenkel; Ovar an den beiden unfruchtbaren Plazenten schruppfend. Samen linear-länglich, an umgebogenem Funikulus, mit epitroper Mikropyle. — Wacholderähnliche Zwergsträucher. Kutikula der erikoiden Blätter sehr stark; Spaltöffnungen wenig zahlreich, sehr tief eingesenkt. Der Sektion *Basigonia* nahestehend.

3 Arten: *N. juniperoides* Hieron. (Fig. 121M, N) (Pet. ohne Ligula), an den Salzseen Patagoniens nördlich vom Rio Colorado, *N. microphylla* (Cav.) Hieron. (*Frankenia microphylla* Cav.), (Pet. mit zungenförmiger Ligula), aus dem südlichen Patagonien bei Sa. Cruz und *N. chubutensis* (Speg.) Ndz., (*Frankenia chubutensis* Spegazzini), vom Rio Chubut und Rio Chico.

# Tamaricaceae

von

## F. Niedenzu.

Mit 3 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** A. Bunge, Tentamen generis *Tamaricum* species accuratius definiendi. Dorpat (1852). — Lebebour, Fl. rossica, II 130. Stuttg. (1844). — Bentham-Hooker, Gen. pl., I 159. Lond. (1862). — Boissier, Fl. orient., I 758. Bas. (1867). — Battandier et Trabut Flore de l'Algérie, II 321. Alger (1888). — H. Baillon, Hist. des pl., IX 236. Paris (1889). — J. Vesque, Contributions à l'histologie systématique de la feuille des Caryophyllacées, XXIV. Tamariscinées, in Annal. d. sc. nat., 6. sér. XV (1883) 137. — F. Niedenzu, De genere *Tamarice*: Ind. lection. in Lyceo Reg. Hosiano Brunbergensi per hiem. 1895/6 inst. Brunsb. (1895). — A. Battandier, Revision des *Tamarix* algériens, in Bull. soc. bot. de France, 4. sér. t. VII 252—257. Paris (1907). — C. Brunner, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Tamaricaceen, in Mitt. Botan. Staatsinst. Hamburg (1909) 89—162. — F. Niedenzu in E. P. 1. Aufl. III. 6 (1895) 289.

**Merkmale.** Blüten fast stets ♂, hypogyn, strahlig, heterochlamydeisch, in Kelch und Blütenkrone 5- oder 4- (selten mehr-)zählig. Sep. allermeist frei, selten ± verwachsen. Blütenkrone choripetal. Andrözeum polyandrisch, obdiplo- oder haplostemon; Filamente meist frei, seltener ± verwachsen, einem Diskus ± aufsitzend. Antheren extrors (bei *Myricaria* intrors), versatil, tief dorsi- bzw. ventrifix oder scheinbar mesofix, mit Längsspalten; Konnektiv oft in eine Spitze auslaufend. Gynäzeum synkarp, iso- oder häufiger oligomer. Griffel frei; Narben gerade- oder schiefendständig, einfach oder breit. Ovar 1fächerig oder durch die später sich ablösenden Plazentarteisten gekammert. Samenanlagen ∞ bis je 2, fast ohne Funikulus den basal-parietalen Plazentarpolstern aufsitzend, aufsteigend, anatrop, linear oder eifg. Klappenkapsel bis zum Grunde aufspringend. Samen mit gedrängten, ± langnadeligen Haaren, mit oder ohne Nährgewebe; Embryo axil, gerade, länglich; Keimblätter flach. — Holzgewächse oder Stauden. Blätter spiralig, ohne Stip., allermeist klein, ± erikoid oder schuppenartig, meist sitzend. Blüten einzeln oder in Trauben oder Rispen endständig; eigentliche Vorblätter fehlend. — Gefäße einfach perforiert. Haare stets 1zellig. Kristalle in Drusen. Pollen einfach oder in Tetraden.

**Vegetationsorgane.** Die *T.* bedürfen wegen der Trockenheit oder des Salzgehaltes ihres Substrates durchgehends eines größeren Schutzes gegen übermäßigen Wasserverlust und finden denselben sowohl in anatomischen Eigentümlichkeiten (siehe diesel!), wie in der zumeist sehr weitgehenden Reduktion ihrer Blattspreiten. Haarbekleidung spärlich. Von Stip. fehlt jede Spur.

**Anatomische Verhältnisse.** Die Kutikula der Blätter der *T.* ist ziemlich dick; die häufig etwas gewölbten, zuweilen (z. B. bei *Reaumuria fruticosa* und *R. hirtella*) in kurze Papillen auswachsenden Epidermiszellen sind dagegen nur mäßig hoch. Eine Art Wassergewebe scheint bei den *T.* von den inneren Mesophyllzellen, in welchen häufig umfangreichere Tracheidennester liegen (z. B. bei *Reaumuria kaschgarica* und *R. hirtella*), gebildet zu werden; bei *Reaumuria oxiana* drängen sich solche dickwandige Tracheiden als verzweigte Spikularzellen zwischen die — bei *Reaumuria* immer — sehr langen, dünnen Palissadenzellen empor und legen sich *T*-förmig an die Epidermiszellen an. Eigentliche Hartbastzellen fehlen bei den *Reaumurieae*, kommen aber wenigstens bei manchen *Tamaric.* in Bündeln vor. Die Blätter der *Reaumurieae* haben isolaterales Parenchym, während bei den scheidenförmigen *Tamarix*-Blättern die Palissaden auf der außen liegenden Unterseite stehen. Die Spaltöffnungen und noch mehr die Epidermisdrüsen sind immer tief eingesenkt, letztere z. B. bei *Reaumuria palaestina*, *R. hypericoides*, *Tamarix articulata* usw. bis zur oder unter die Mitte des Mesophylls, so daß sie am Grunde einer schornsteinartigen Röhre sitzen.

Die vorerwähnten Epidermisdrüsen bestehen aus 2 epidermalen und 2 subepidermalen, inhaltsreichen Zellen und sondern ein Sekret aus, welches sehr reich an einem Gemisch von zuweilen stark hygroskopischen Salzen ist. Die Pflanzen entledigen sich damit des aus dem Substrat gezogenen, die Assimilation und damit das Wachstum beeinträchtigenden Salzüberschusses (E. Stahl, in Bot. Zeitung [1894], Heft VI—VII). Volkens (Die Flora der ägyptisch-arabischen Wüste auf Grundlage ana-

tomisch-physiologischer Forschungen, S. 27—30) vertritt die Ansicht, daß das Wasser, welches durch den von diesem Salzgemisch gebildeten Blattüberzug aus dem Wasserdampf der Atmosphäre zweifellos niedergeschlagen wird, von der Pflanze eingesogen und als Ersatz für das sonst durch die Wurzeln aufgenommene Wasser verwendet wird. Marloth (Zur Bedeutung der salzabscheidenden Drüsen der Tamariscineen, in Ber. d. deutsch. Botan. Gesellsch. [1887]) bestreitet dies und meint, daß der weiße Salzüberzug ein Schutzmittel gegen Transpiration sei. Ein solches Schutzmittel bietet aber auch der Schleimgehalt, der sich beim Aufkochen der Objekte verrät, näher aber nur an frischem Material untersucht werden kann.

Die Haare, und zwar sowohl die sehr spärlich vorkommenden Deckhaare, wie die Samenhaare, sind stets einzellig. Die Samenhaare sind sehr lang- und dünn-nadelig, ihre Wand mittelstark und überdies im untersten Teile spiralig verdickt.

**Blütenverhältnisse** s. unter Einteilung der Familie und im speziellen Teile. — *Myricaria germanica* hat 3-kernige Pollen, nur eine Makrospore, nukleäres Endosperm.

**Bestäubung.** Die *T.* sind offenbar sämtlich insektenblütig. *Reaumuria* besitzt prächtige Blüten, die *Tamariceae* und  $\pm$  auch *Hololachne* in ährenförmige Blütenstände gedrängte, wenn auch einzeln weniger hervorstechende Blüten. Die *T.* scheinen proterandrisch zu sein. *Tamarix dioica* ist zweihäusig, die übrigen *T.* haben  $\varnothing$  Blüten.

**Frucht und Samen** s. unter Einteilung der Familie und im speziellen Teile.

**Geographische Verbreitung.** Das Hauptverbreitungsgebiet der 90—100 Arten zählenden Familie ist das Mittelmeergebiet und Zentralasien; hier wie in Afrika und Ostindien zählen die *T.* zu den Charakterpflanzen der Steppen- und Wüstenflora, deren Vegetationsbedingungen sie wie wenige andere Familien angepaßt sind.

**Verwandtschaft.** Über die Verwandtschaft der *T.* mit den *Frankeniaceae* und *Elatinaceae* siehe bei diesen; dort ist auch auf die sonstigen verwandtschaftlichen Beziehungen der von diesen 3 Familien gebildeten Gruppe aufmerksam gemacht worden. Hier sei nur noch die Verwandtschaft der *T.* mit den *Salicaceae* erwähnt. Wenn die *Salicaceae* überhaupt mit irgendeiner anderen Dikotyledonenfamilie in Verbindung gebracht werden können, so sind diese die *T.* Gynäzeum, Plazentation, Samenanlagen, Frucht und Samen entsprechen sich völlig bei *Salix* und *Tamarix*; nur sind dort 2, hier 3—4 Karpelle; der Diskus findet sich nicht minder in beiden Familien; überdies ist die Gefäßperforation dieselbe, desgleichen auch andere anatomische Charaktere. Ich möchte sogar glauben, daß man die achlamydeischen *Salicaceae* mit besserem Rechte zu den choripetalen *T.* ziehen könnte, wie früher die sympetale *Fouquieria*; es wiederholt sich hier also eine ähnliche Beziehung wie zwischen den *Betulaceae* und *Hamamelidaceae*.

**Nutzen** gewähren die *T.* als Ziersträucher; über die sonstige Verwendung siehe im speziellen Teile.

#### Einteilung der Familie\*).

- I. Blüten einzeln an Haupt- oder Seitenästen endständig; unterhalb derselben  $\infty$ —0 Hochblätter. Pet. innen am Grunde mit 2 (1) länglichen, an der inneren Langseite angewachsenen Ligularzipfeln. Antheren extrors. Griffel pfriemelig-fädlich. Narben klein, einfach. Ovar kantig-kugelig oder ellipsoidisch. Griffel deutlich abgesetzt. Plazenten zylindrische, später aufgeblasene, vom Grunde bis zur Spitze des Ovars reichende Leisten bildend, welche an ihrem Grunde je 2—4 (—10) Samenanlagen tragen, sich früher oder später von der Wand ablösen, bei der Fruchtreife auch am Grunde und dann als ein an der Spitze der Kapselklappen ansitzender Stiel die Samen emporrecken. Samen am Scheitel in einen langen Nabel auslaufend, ringsum behaart, mit mäßigem Endosperm . . . . . I. *Reaumurieae*.
  1. Unterhalb der Blüten 5—10 Hochblätter, dem Kelch dachziegelig eng anliegend. Sep. fast frei.  $\infty$  Stam., öfters in epipetalen Adelphien. Ovar kugelig-kantig. Plazenten mit 10—4 Samenanlagen . . . . . 1. *Reaumuria*.
  2. Achselständige Blütenzweigen nur mit 3—0 Hochblättern, kurz. Sep. glockig, ziemlich hoch verwachsen. 10—5 (—12) Stam. Ovar länglich-ellipsoidisch. Plazenten mit 3—2 Samenanlagen . . . . . 2. *Hololachne*.
- II. Blüten kurz gestielt, ohne Vorblätter, in  $\pm$  langen, ährenähnlichen Trauben. Pet. ohne Ligularzipfel. Griffel dick und kurz oder 0; Narbe eine breite Fläche bildend.

\*) Die hier aufgeführten Merkmale sind in den Beschreibungen nicht wiederholt.

Ovar oberwärts etwas schnabelartig verschmälert, nur durch die Abgliederung vom Grunde des Griffels sich abhebend. Plazenten grund-wandständige Polster mit meist sehr zahlreichen, kleinen, nabellosen, nur scheitelständigen Haarschopf tragenden, nährgewebelosen Samen . . . . . II. Tamariceae.

1. Stam. unter sich frei (seltener Filamente ganz am Grunde durch Hautverbreiterung ganz kurz verbunden). Antheren extrors. Griffel allermeist deutlich. Narben flach (oder etwas hohl), spatelig, nach innen schief-endständig. Haarschopf der Samen sitzend. . . . . 3. Tamarix.
2. Filamente meist bis zur halben Höhe mit ihren breiten Hautflügeln verwachsen. Antheren intrors. Narben genau sitzend, 3 getrennte Kreispolster bildend. Haarschopf der Samen meist sehr lang gestielt . . . . . 4. Myricaria.

### I. Reaumurieae.

1. **Reaumuria** L. (*Eichwaldia* Led.). Kelch, Blütenkrone und meist auch Gynäzeum 5 zählig. — Reich verzweigte, niederliegende oder spreizende Zwerg- oder Halbsträucher mit flachlaubigen oder  $\pm$  linear-stielrund-fleischigen Blättern und meist prächtigen, an Hauptästen endständigen Einzelblüten.

13 Arten im östlichen Mittelmeergebiet und in Zentralasien.

Sekt. 1. *Odontoglossa* Ndz. Ligula der Pet. ganzrandig oder gezähnt, die eine auch wohl fehlend. Kelchblätter am Grunde fast herzförmig. Plazenten meist mit mehr als 4(—10) Samenanlagen. Hochblätter locker, linear-lanzettlich. Blätter flach-laubig, in einen kurzen Stiel verschmälert, ohne dichtbeblätterte Kurztriebe in ihren Achseln. — a. Ligula ganzrandig: *R. hyperi-*

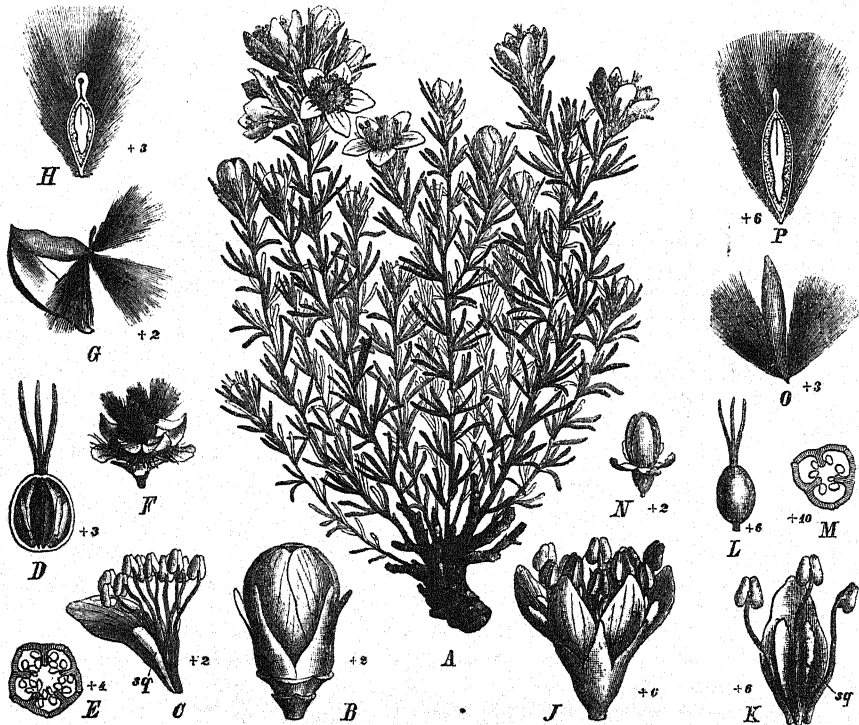


Fig. 122. A—E *Reaumuria persica* Boiss. A Ganze Pflanze. B Knospe nach Entfernung der Hochblätter, welche dicht darunter standen. C Pet. mit einer davor stehenden Gruppe von Stam., bei  $sq$  Schüppchen (in Wirklichkeit langfransig). D Pistill im Längsschnitt, mit 3 nach innen vorspringenden Plazenten. E Querschnitt des Ovars. — F—H *R. mucronata* Jaub. et Spach. F Frucht geöffnet in 5 Klappen. G Eine Klappe der Frucht mit der losgelösten Plazenta und dem am Grunde ansitzenden Samen. H Ein Same im Längsschnitt. — J—P *Hololachne soongarica* (Pall.) Ehrbg. J Blüte am Grunde mit den Basalteilen der beiden Vorblätter. K Pet. mit 2 Schüppchen und 3 davor stehenden Stam. L Pistill. M Querschnitt des Ovars. N Kapsel. O Plazenta mit 2 grundständigen Samen. P Ein Same im Längsschnitt. (Original.)



*coides* Willd. (1), von Transkaukasien bis in die Songarei. — b. Ligula gezähnt: *R. Billardieri* Jaub. et Sp. (2), in Syrien und *R. squarrosa* Jaub. et Sp. (3), in Iran.

Sékt. 2. *Blepharoglossa* Ndz. Ligula der Pet. langfransig. Plazenten mit 4 Samenanlagen. Hochblätter dem Kelch dicht anliegend. Blätter ganz oder halb stielrund, linear, fleischig, sitzend, in ihren Achseln dichtbeblätterte Kurztriebe tragend. — a. Hüllblätter einfach, ganz oder halb stielrund. Sep. am Grunde nicht herzförmig: *R. Floyeri* S. Moore (4), am persischen Meerbusen, *R. Stocksii* Boiss. (5), in Belutschistan, *R. palaestina* Boiss. (6), in Palästina, *R. hirtella* Jaub. et Sp. (7), in Arabien und Ägypten, *R. mucronata* Jaub. et Sp. (8) (Fig. 122 F—H), von Ägypten durch ganz Nordafrika, *R. kaschgarica* Regel (9), in der Mongolei. — b. Hüllblätter aus verbreitertem Grunde pfriemelig. Sep. herznierenförmig, in ein kurzes Ohr auslaufend: *R. persica* Boiss. (10) (Fig. 122 A—D), in Persien. — c. Hüllblätter eiförmig, eng dachziegelig, die oberen allmählich größer und etwas kapuzenförmig; Sep. ihnen ähnlich, etwas verwachsen: *R. fruticosa* Bge. (11), in Ostpersien, *R. oxiana* (Led.) Boiss. (12), südlich und östlich vom Kaspischen Meere, endlich die 3karpellige *R. trigyna* Maxim. (13), in der südlichen Mongolei (Alaschan).

Nutzpflanzen. *Reaumuria*-Arten, z. B. *R. hypericoides*, *hirtella*, *mucronata*, dienen zur Salzgewinnung.

2. *Hololachne* Ehrbg. (*Schanjinia* Pall.). Kelch und Blütenkrone 5-, Gynäzeum 4–2zählig. — Halbsträucher mit gedrängten, kurzen, halbzyllindrischen, fleischigen Blättern und zu einer Art Traube vereinigten Blütenzweiglein.

2 Arten in den zentralasiatischen Salzsteppen: *H. Shawiana* Hook. f., vom Punjab bis Ostturkestan und *H. soongarica* (Pallas) Ehrbg. (Fig. 122 J—P), in der Songarei.

Nutzpflanzen. *H. soongarica* soll wie *Tamarix* verwendet werden können.

## II. Tamariceae.

3. *Tamarix* L. (*Trichaurus* Arn.). Kelch und Blütenkrone 4- oder 5- (selten mehr-)blättrig. Andrözeum obdiplo- bis haplostemon. Antheren oft von einem Konnektivspitzchen überragt. — Sträucher, zuweilen baumartig; Blätter klein, zuweilen flach, oft  $\pm$  stengelumfassend oder scheidig-schuppig. Trauben entweder an diesjährigen,  $\pm$  reich beblätterten Hauptsprossen oder an kurzen, oft laublosen, direkt aus dem alten Holz hervorbrechenden Seitenzweiglein endständig.

78 Arten, die meisten im östlichen Mittelmeergebiet und von hier über ganz Afrika, Südeuropa (bis England) und in Asien bis Ostindien und Japan verbreitet.

Untergatt. I. *Sessiles* Ndz. Tragblätter sitzend, zuweilen etwas herablaufend, sehr selten halbstengelumfassend. Laubblätter ähnlich, selten  $\pm$  stengelumfassend.

Sékt. 1. *Vernales* Bge. Frühblühend. Trauben seitlich am alten Holze, ihre Stiele aber öfters etwas belaubt.

Subsekt. A. *Anisandrae* Bge. (*Obdiplostemonas* Ndz.). Stam. mehr- bis doppelzählig. Karpelle meist 4. Blüten ziemlich groß. Trauben 3–8 cm lang, ziemlich dick.

Gruppe a. Tragblätter einfach sitzend, länglich, länger als der Blütenstiel. Antheren (außer bei 6) klein-besitzt: *T. dubia* Bge. (1) und *T. rosea* Bge. (2), in Nord-Persien, *T. octandra* Bge. (3), ebenda sowie in Armenien und Turkestan, *T. syriaca* Stev. ex Boiss. (4), in Syrien, *T. Hampeana* Boiss. (5) (Fig. 123 K), in Kleinasien und Griechenland und *T. Haussknechtiana* Ndz. (6), in Attika.

Gruppe b. Tragblätter linear- oder pfriemlich-lanzettlich, mit geschwellenem Grunde angewachsen. Antheren stumpf: *T. phalerea* (Bge.) Ndz. (7), in Attika und *T. tetragyna* Ehrbg. (8), in Ägypten.

Subsekt. B. *Haplostemonas* Ndz. Stam. gleichzählig.

Gruppe a. *Isomerae* Ndz. (*Pachybotryae* Bge.) Bl. in allen Teilen gleich-, meist 4-, unterste zuweilen 5-zählig (in 15 öfters nur 3 Griffel). Filamente am Grunde verbreitert. Blütentrauben 7–10 mm (in 12 nur 5–6 mm) dick.

Untergruppe a. Tragblätter einfach sitzend, länglich-lanzettlich oder linealisch. — I. Tragblätter spitz. Antheren stumpf: *T. Meyeri* Boiss. (9), am Kaspischen Meere, in Arabien, Ägypten, Libyen und auf Cypern, *T. Noeana* Boiss. (10), in Babylonien, *T. Boveana* Bge. (11) und *T. Bonopaea* J. Gay (12), in Algier und *T. brachystachys* Bge. (13), in Transkaukasien. — II. Tragblätter stumpf. Antheren bespitzt: *T. Szovitsiana* Bge. (14), in Nordpersien.

Untergruppe  $\beta$ . Tragblätter mit dem geschwellenen untersten Drittel angewachsen, im freien Teile dreieckig-lanzettlich. Antheren klein-besitzt: *T. tetrandra* Pall. (15) (Fig. 123 L), im nördlichen Kleinasien, Krim, Mazedonien, Moraea.

Gruppe b. *Anisomerae* Ndz. Nur 3 Karpelle (in 30, 33 und 35 auch wohl 4); sonst die Blüten 4- oder 5zählig.

Untergruppe a. *Pentastemonas* Ndz. Blüten (außer Karpellen) 5zählig. Filamente auch am Grunde fadenförmig („mesodisich“).

I. *Macrostylae* Bge. Blütentrauben 8–9 mm dick. Griffel linealisch-keulig, viel länger als das Ovar: *T. africana* Desf. (16), im westlichen Mittelmeergebiet weit verbreitet und *T. hispanica* Boiss. (17), in Südsanien.

II. *Metriostylae* Ndz. Blütentrauben kaum über 4 mm dick. Griffel höchstens  $\frac{2}{3}$  so lang wie das Ovar. — 1. Trauben über 3 cm lang. Pet. bleibend. Griffel ziemlich lang, linear-länglich-keulig. — \* Diskus 10lappig. Antheren stumpf: *T. bachtiarica* Bge. ex Boiss. (18), in Persien und Afghanistan, *T. Hohenackeri* Bge. (19), in Transkaukasien und *T. juniperina* Bge. (20), in China und Japan. — \*\* Diskus 5lappig. Antheren ziemlich lang-bespitzt: *T. Jordanis* Boiss. (21), in Syrien. — 2. Trauben kaum 3 cm (bei 22 aber 5—8 cm) lang. Pet. abfallend. Griffel kurz, verkehrt-eiförmig-spatelig: *T. Aschabadensis* Freyn (22), in Turkestan (Aschabad), *T. florida* Bge. (23), in Persien, *T. brachystylis* Gay (24), in Algier und *T. speciosa* Ball. (25), in Marokko.

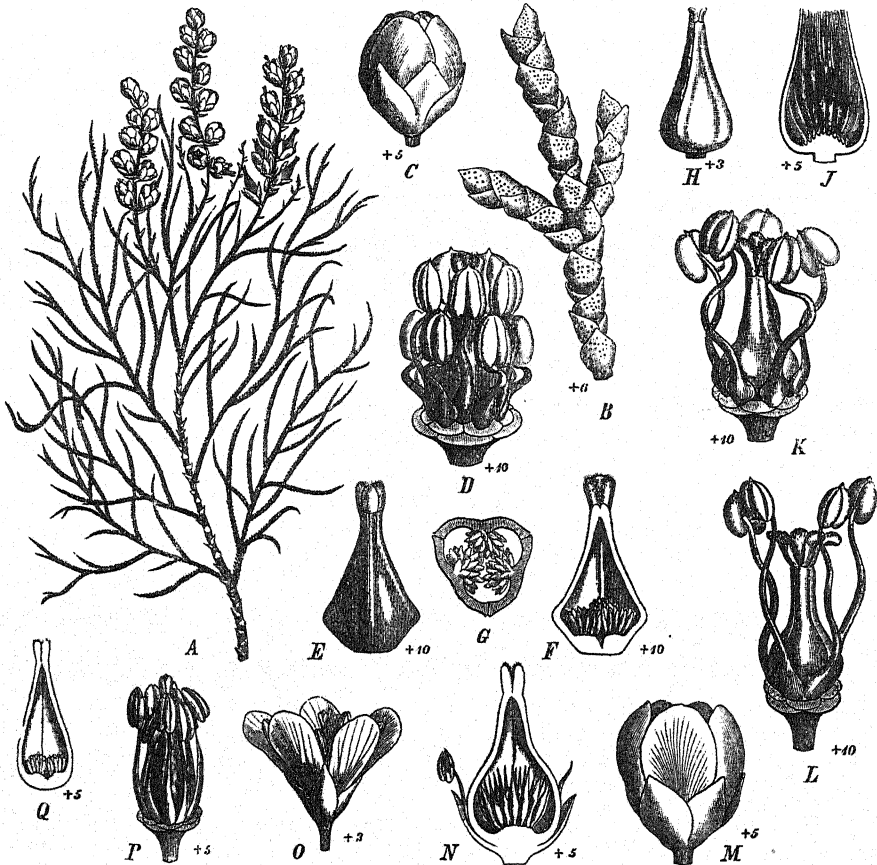


Fig. 123. A—J *Tamarix pauciovulata* [Gay. A Zweig. B Zweigstückchen, vergr. C Blüte. D Andrözeum. E Pistill. F Dasselbe im Längsschnitt. G Dasselbe im Querschnitt. H Frucht. J Längsschnitt durch den Basalteil derselben. — K *T. Hampeana* Boiss., Andrözeum und Pistill. — L *T. tetrandra* Pall., Andrözeum und Pistill. — M, N *T. macrocarpa* Ehrbg. M Blüte. N Längsschnitt durch den Stempel. — O—Q *T. ericoides* Willd. O Blüte. P Andrözeum. Q Längsschnitt durch den Stempel. (Die Zeichnung der Diskusdrüsen ist nicht geglückt.) (Original.)

Untergruppe  $\beta$ . *Tetrastemonae* Ndz. Blüten (außer den Karpellen, in 30, 33 und 35 aber zuweilen auch diese) 4zählig. Pet. abfällig (in 31 und 34 auch wohl bleibend).

I. *Macrobobyae* Ndz. Blütentrauben 4—15 cm lang, über 5 mm dick. Narbe sitzend, verkehrt-eikreisförmig. — *T. elongata* Ledeb. (26), in Turkestan und der Songarei, *T. mongolica* Ndz. n. sp. (27) (Potanin 1886), aus der Wüste Gobi und *T. ispahanica* Bge. (28), in Persien.

II. *Leptobobyae* Bge. z. T. Blütentrauben (bei 29 bis 6 cm, sonst) kaum 3 cm lang, kaum 4 mm dick. Griffel deutlich, wenn auch nur kurz. — 1. Griffel durch die verkehrt-eif. Narbe spatelig, aufrecht oder zusammenneigend, höchstens halb so lang als das Ovar. — \* Trauben 3—6 cm lang, ihr Stiel mit vielen Schuppenblättern versehen. Antheren stumpf: *T. Kotschy* Bge. (29), in Südpersien. — \*\* Trauben kaum 3 cm lang, ihr Stiel nur mit wenigen Schuppenblättern versehen. Antheren bespitzt: *T. laxa* Willd. (30), von Transkaukasien, Nordpersien, der unteren Wolga und

Uralgegend bis zum Altai und der Songarei, *T. cupressiformis* Ledeb. (31), in der westlichen Kirghisensteppe und der Songarei, *T. affinis* Bge. (32), am Aralsee, *T. Androssowi* Litwinow (33), in Turkestan, *T. parviflora* Bge. (34), in Kleinasien, Cypern und der Balkanhalbinsel und *T. rubella* Battandier (35), in Alger. — 2. Griffel durch die linear-länglichen Narbe linear-keulig, so lang wie  $\frac{2}{3}$  des Ovars: *T. cretica* Bge. (36), aus Kreta.

Sekt. 2. *Aestivales* Bge. zum Teil (*Aestivales* Ndz.). Trauben an längeren, diesjährigen Zweigen endständig. Kelch, Krone und Andrözeum 5zählig, Karpelle 3 (bei 54 auch 4). Griffel, wenn vorhanden, aus spreizendem Grunde oberwärts zusammenneigend (bei 45 zurückgekrümmt).

Subsekt. A. *Epidiscus* Ndz. Diskus dünn, drüsenlos; Stam. mit verbreitertem Grunde seinen Lappen aufsitzend („epidiszisch“).

Gruppe a. Narben fast sitzend, verkehrt-eifg. Ovar schlank-lanzettlich. —  $\alpha$ . Tragblätter linear- oder pfriemlich-lanzettlich. Blütenstiele länger als der Kelch: *T. leptostachys* Bge. (37), aus Afghanistan, Turkestan und der Songarei und *T. leptopetala* Bge. (38), aus Nordpersien. —  $\beta$ . Tragblätter aus breitem, fast herzförmigem Grunde  $\pm$  lang zugespitzt. Blütenstiele kürzer als der Kelch: *T. gerula* Battandier (39), in Alger, *T. hispida* Willd. (40), vom Kaspischen Meere bis in die Songarei und *T. serotina* Bge. (41), in Ostpersien.

Gruppe b. Griffel wenigstens halb so lang als das pyramiden-flaschenförmige (bei 43 eilängliche) Ovar. Tragblätter lanzettlich-pfriemlich. —  $\alpha$ . Blütentrauben wenigstens 15 mal so lang als dick: *T. Karelini* Bge. (42), vom Südufer des Kaspischen Meeres. —  $\beta$ . Blütentrauben höchstens 6 mal so lang als dick: *T. socotrana* Vierhapper (43), auf Socotra, *T. arborea* Ehrbg. (44), in Unterägypten und *T. anglica* Webb (45), auf den Canaren, in Frankreich und England.

Subsekt. B. *Epilophus* Ndz. Diskus 10- (seltener 5-)drüsig. Stam. mit breitem Grunde dem Diskus aufsitzend („epilophisch“). Ovar pyramiden- oder flaschenförmig.

Gruppe a. Tragblätter linear- oder pfriemlich-lanzettlich, sehr spitz: *T. gracilis* Willd. (46), von der Krim bis Westsibirien und *T. effusa* Ehrbg. (47), in Unterägypten.

Gruppe b. Tragblätter breit-ei-deltoid, zugespitzt: *T. gallica* L. (48), im westlichen Mittelmeergebiet.

Subsekt. C. *Mesodiscus* Ndz. Diskus 10- (seltener 5-)drüsig. Filamente mit fädlichem Grunde zwischen die Diskuslappen eingefügt („mesodiszisch“).

Gruppe a. *Xeropetalae* Bge. Pet. bleibend.

$\alpha$ . Diskus 10drüsig. — I. Sträucher mit aufrechten Zweigen und dichten, dicken Trauben. — 1. Narbe fast sitzend, verkehrt-eifg. Ovar schlank-lanzettlich: *T. altaica* Ndz. n. sp. (49), aus der Altaigegend. — 2. Griffel  $\frac{1}{3}$  so lang wie das schlank-lanzettliche Ovar: *T. Bungei* Boiss. (50), aus Persien. — 3. Griffel halb so lang wie das Ovar: *T. Ewersmanni* Pall. (51), von der Wolgamündung und *T. Pallasii* Desv. (52), von Griechenland und der Moldau bis Cypern, Afghanistan und Mongolei. — II. Baum mit hängenden Zweigen und langen, schlanken Trauben: *T. chinensis* Lour. (53), in China und Japan.

$\beta$ . Diskus mit 5 runden Drüsen: *T. odessana* Stev. (54), um Odessa, und *T. smyrnensis* Bge. (55), um Smyrna.

Gruppe b. *Piptopetalae* Bge. Pet. abfallend.

$\alpha$ . Diskus 10drüsig. — I. Blätter sitzend oder halb-stengelumfassend. — 1. Antheren stumpf. Griffel sehr kurz: *T. turkestanica* Litwinow (56), aus Turkestan. — 2. Antheren ganz kurz-bespietzt. Griffel verkehrt-eifg., noch nicht halb so lang als das Ovar: *T. mannifera* Ehrbg. (57), in Südpersien und Arabien und *T. nilotica* Ehrbg. (58), in Syrien, Ägypten, Äthiopien, Angola und Alger. — 3. Antheren sehr lang-bespietzt. Griffel linear-keulig, fast so lang wie das Ovar: *T. senegalensis* DC (59), vom Senegal und Biskra und *T. indica* Willd. (60), in Ostindien. — II. Junge Zweigblätter ganz stengelumfassend, breit herz-dreieckig. Griffel keulig,  $\frac{3}{4}$  so lang als das Ovar: *T. arabica* Bge. (61), im glücklichen Arabien. — III. Zweigblätter fast scheidig, auch die Astblätter ganz stengelumfassend. Griffel verkehrt-eifg., über halb so lang als das Ovar: *T. mascatensis* Bge. (62), aus Maskat.

$\beta$ . Diskus 5drüsig: *T. karakalensis* Freyn (63), aus Südturkestan (Karakala), *T. aralensis* Bge. (64), vom Nordufer des Aralsees und *T. arceuthoides* Bge. (65), aus Samarkand.

Untergatt. II. *Aplexicaules* Ndz. Tragblätter wie Laubblätter stengelumfassend oder scheidig. Trauben endständig an längeren heurigen Zweigen („Sommerblüher“). Stets 3 Karpelle. Sekt. 3. *Pleiandrae* Bge. (*Obdiplandrae* Ndz.). Stam. doppelzählig. Kapseln in 66, 68, 69 und 70 8–12 mm, in 67, 71 und 72 5 mm lang.

Subsekt. A. *Platybasis* Ndz. Filamente mit verbreitertem Grunde den Lappen des drüsenlosen Diskus aufsitzend („epidiszisch“). Griffel sehr kurz. Narbe verkehrt-eirund.

a. Laubblätter  $\pm$  stengelumfassend.

$\alpha$ . Tragblätter noch nicht bis zur Mitte des Kelches reichend. Antheren kaum bespietzt. — I. Tragblätter kürzer als die Blütenstiele. Kapseln 12 mm lang: *T. macrocarpa* Ehrbg. (66) (Fig. 123 M, N), aus Unterägypten und Südpersien. — II. Tragblätter länger als die kurzen Blütenstiele. Kapseln 8 bis 10 mm lang. — 1. Tragblätter aus breitem Grunde lang-zugespitzt. Kelchblätter spitz: *T. Balansae* Gay (67) und *T. pauciovulata* Gay (68) (Fig. 123 A–J), aus Alger und

*T. passerinoides* Delile (69), von der Oase Siwah bis Afghanistan. — 2. Tragblätter dreieckig, kaum zugespitzt. Kelchblätter stumpf: *T. pycnocarpa* DC. (70), aus Mesopotamien und Südturkestan.

β. Tragblätter so lang wie der Kelch. Antheren deutlich bespitzt: *T. amplexicaulis* Ehrbg. (71), in der Oase Siwah.

b. Laubblätter scheidig, abgestutzt und plötzlich ganz kurz stachelspitzig. Tragblätter kappenförmig, spitz. Narbe sitzend: *T. stricta* Boiss. (72), aus Belutschistan.

Subsekt. B. *Stenobasis* Ndz. Filamente auch am Grunde fädlich, zwischen den Diskusdrüsen sitzend („mesodisjisch“). Antheren bespitzt. Narbe linear-länglich, Griffel linear-keulig,  $\frac{1}{3}$  so lang wie das schmal-lanzettliche Ovar: *T. ericoides* Willd. (73) (Fig. 123 O—Q) in Ostindien.

Sekt. 4. *Haplandrae* Ndz. (*Vaginantes* Bge.) Stam. gleichzählig. Blätter scheidig.

A. Filamente auch am Grunde fädlich („mesodisjisch“); Stam. fast doppelt so lang wie die Pet. Tragblätter kurz-scheidig, lang-zugespitzt.

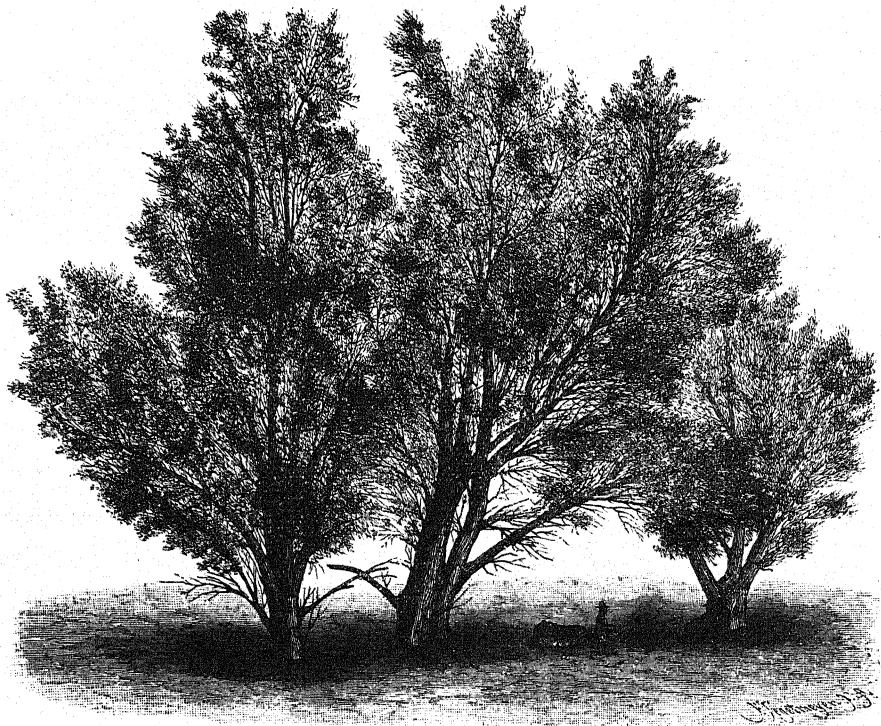


Fig. 124. *Tamarix articulata* Vahl. (Nach einer Photographie von Dr. Schinz.)

a. Blüten zwitтерig. 10 Diskusdrüsen. Staubbeutel bespitzt: *T. articulata* Vahl (74) (Fig. 124), von Senegambien bis Ostindien.

b. Blüten diözisch. 5 Diskusdrüsen. Staubbeutel stumpf: *T. dioica* Roxb. (75), in Ostindien, und in Südafrika (*T. austro-africana* Schinz).

B. Filamente am Grunde verbreitert. Tragblätter  $\pm$  lang-scheidig.

a. Stam. wenig länger als die Pet. Tragblätter zugespitzt: *T. angolensis* Ndz. n. sp. (Welwitsch 86) (76), in Angola.

b. Stam. kürzer als die Pet. Tragblätter lang-scheidig, kaum zugespitzt: *T. usneoides* E. Mey. (77), in Südafrika.

Nicht näher bekannt ist mir *T. Korolkowi* Rgl. et Schmalhs. (78), aus Chiwa.

Nutzpflanzen. Bekannt ist die Mannausscheidung von *T. mannifera* zufolge des Stiches von *Coccus manniparus*. Der Gehalt an Tannin und anderen Sekreten bedingt die medizinische Verwendung der Rinden von *T. gallica*, *anglica*, *hispida*, *indica*, *tetrandra* u. a. *T. tetrandra* entwickelt diese Sekrete besonders reichlich in den gleichfalls durch Insektenstiche hervorgerufenen Gallen. Der Tanningehalt bedingt überdies die Verwendung der *Tamarix*-Arten zum Färben. Das zähe Holz dient als Werkholz (z. B. zu Ochsenjochen).

4. *Myricaria* Desv. Kelch und Blütenkrone 5zählig. Andrözeum  $\pm$  deutlich obdiplostemon (wie bei *Tamarix*). Gynäzeum stets 3zählig. — Halbsträucher mit dichtem Laubwerk von kleinen, schmalen, flachen Blättern. Blüten in ährenförmigen, meist langen, an Haupt- oder seitlichen Laubzweigen endständigen Trauben, spät nacheinander sich entwickelnd, weiß oder rosa.

10 Arten, von Skandinavien durch West-, Süd- und Südosteuropa, Vorder- und Mittelasien bis China verbreitet.

Sekt. 1. *Parallelantherae* Ndz. Antheren herzlänglich, mit parallelen Fächern, stets deutlich dorsifix-intrors. Filamente wenig mehr als bei den epidisischen *Tamarix*-Arten verwachsen. Tragblätter eilänglich, hohl, mit ringsum gleich schmalem Hautrand: *M. elegans* Royle (1) im westlichen Himalaya und Westtibet.

Sekt. 2. *Renantherae* Ndz. Antheren nur in der Knospe deutlich dorsifix-intrors, in der Blüte nierenförmig mit unterwärts stark spreizenden, seitlich aufspringenden Fächern und dazwischen einsteckender Staubfadenspitze. Filamente mit ihrem breitflügeligen Saume unter sich bis zu  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  verwachsen.

A. Tragblätter eilänglich, stumpf, hohl, mit ringsum gleichbreitem Hautsaum. Trauben an Seitenzweigen. — a. Hautsaum der Tragblätter schmal: *M. prostrata* Bth. et Hook. (2) im alpinen Himalaya. — b. Hautsaum der Tragblätter sehr breit: *M. armena* Boiss. et Huet (3) in Armenien, *M. davurica* (Willd.) Ehrbg. (4) im gebirgigen Südsibirien und Daurien, *M. brevifolia* Turcz. (5) und *M. platyphylla* Maxim. (6) in der Mongolei.

B. Tragblätter aus breitem, hautsäumigem Grunde in eine lange, nicht umsäumte Spitze zugespitzt. Trauben an Hauptästen. — a. Unterer Teil der Tragblätter längsfaltig-hohl, ganzrandig, Spitze stumpf: *M. longifolia* (Willd.) Ehrbg. (7) in den Gebirgen am Baikalsee und Daurien. — b. Unterer Teil der Tragblätter ausgebreitet-hohl,  $\pm$  gezähnt, Spitze scharf. —  $\alpha$ . Unterer Teil der Tragblätter grünlaubig, beiderseits mit ziemlich schmalem, oben oft in einen Zahn auslaufendem Saum: *M. germanica* (L.) Desv. (8) vom Kaukasus durch die südeuropäischen Hochgebirge bis Spanien und in Westeuropa bis England und Skandinavien. —  $\beta$ . Unterer Teil der Tragblätter außer der Mittelrippe durchaus häutig, sehr breit trapezoidisch, ringsum gezähnt: *M. alopecuroides* Schrenk (9) von China über den Himalaya und das südwestliche Sibirien bis zum Kaukasus [*M. herbacea* (Willd.) Desv.].

*M. pulcherrima* Batalin (10) in Chiwa ist mir nicht bekannt (etwa *M. alopecuroides* nahe stehend?).

Nutzpflanzen. *M. germanica* wird wie die erwähnten *Tamarix*-Arten verwendet.

## Cistaceae

von

### E. Janchen.

Mit 14 Figuren.

(*Cisti* Adans. [1763] ex parte. — *Cistoidae* Vent. [1799]. — *Cistineae* Batsch [1802]. — *Cistee* St.-Hil. [1805]. — *Cistineae* DC. [1819]. — *Cistaceae* Lindl. [1835].)

**Wichtigste Literatur.** Allgemeines. Dunal, F., *Cistineae*, in A. P. De Candolle, Prodr. syst. nat., I. (1824), 263—286. — Sweet, R., *Cistineae*. The natural order of Cistus, or Rock-Rose (1825—1830). — Spach, E., Conspectus monographiae Cistacearum. (Annal. sc. nat., 2. sér., VI, 1836, 357—375.) — Spach, E., Les Cistacées, in E. Spach, Histoire naturelle des végétaux, phanérogames, VI (1838), 1—114. — Willkomm, M., Cistacearum orbis veteris descriptio monographica. (Icon. et descr. plant. nov. crit. et rar. Eur. austro-occ. praec. Hisp., II, 1856.) — Daveau, J., Cistinéas du Portugal. (Bolletim da Sociedade Broteriana, IV, 1886, 15—80.) — Rouy, G. et Foucaud, J., Cistinéas, in G. Rouy, Flore de France, II (1895), 254—316. — Reiche, K., *Cistaceae*, in A. Engler u. K. Prantl, Natürl. Pflanzenfam., 1. Aufl., III. 6 (1895), 299—306. — Grosser, W., *Cistaceae*, in A. Engler, Das Pflanzenreich, 14. Heft (IV. 193) (1903). — Janchen, E., Die Cistaceen Österreich-Ungarns. (Mittel. d. Naturw. Vereines a. d. Univ. Wien, VII, 1909, 1—124.) — Derselbe, Randbemerkungen zu Grossers Bearbeitung der Cistaceen. (Österr. botan. Zeitschr., LIX, 1909, 194—201 u. 225—227.) — Siehe auch unter *Fumana*. — Ponzio, A., Considerazioni sulle Cistacee. (Nuovo Giornale Bot. Ital., n. s., XXVIII, 1921, 157—163.)

Morphologie und Anatomie. Stenzel, G., Über Nebenblattbildungen, besonders bei *Helianthemum guttatum* Mill. (Jahresber. d. Schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur, 1882, 224—226.) — Vesque, J., De l'anatomie des tessus appliquée à la classification des plantes. (Nouv. Arch. du Mus.

d'Hist. nat., sér. II, V, 1883, 291—387.) — Turner, W., Beiträge zur vergl. Anatomie der Bixaceen, Samydeaceen, Turneraceen, Cistaceen usw. (Dissert. Göttingen, 1885.) — Lubbock, J., A contribution to our knowledge of seedlings (1892), I, 188—192. — Rosenberg, O., Studien über die Membranschleime der Pflanzen. II. Vergleichende Anatomie der Samenschale der Cistaceen. (Bi-hang till k. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. XXIV, Afd. III, Nr. 1, 1898.) — Solereder, H., Systematische Anatomie der Dicotyledonen (1899), 90—93; Ergänzungsband (1908), 28, 29. — Piccioli, L., Il legno e la corteccia delle Cistacee. (Nuovo giorn. bot. ital., XI, 1904, 473—504.) — Guttenberg, H., Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das immergrüne Laubblatt der Meditterranflora. (Botan. Jahrb. f. Systematik usw., XXXVIII, 1907, 383—444.) — Roche, J., Anatomie comparée de la feuille des Cistacées. (Trav. lab. mat. méd. ec. sup. pharm. Paris, IV, 1906.) — Gaume, R., Germination, développement et structure anatomique de quelques Cistinées. (Revue gén. de Bot., XXIV, 1912, 273—295.) — Ponzio, A., siehe oben. — Vgl. auch 4 unter *Cistus* genannte Arbeiten von M. Gard.

Blütenverhältnisse, Bestäubung, Befruchtung und Embryobildung, Bastarde. Spach, E., Organographie des Cistacées. (Annal. sc. nat., 2. sér., VI, 1836, 257—272.) — Eichler, A. W., Blütendiagramme, II. (1878), 229—233. — Fischer, A., Zur Kenntnis der Embryosackentwicklung einiger Angiospermen. (Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, XIV (Neue Folge, VII), 1880, 90—132.) — Hansgirg, A., Physiologische und phykophytologische Untersuchungen (Prag, 1893), S. 141—146 (nebst mehreren späteren Nachträgen). — Barnhart, J. H., Heteromorphism in *Helianthemum*. (Bull. Torrey Bot. Club, XXVII, 1900, 588—592.) — Haberlandt, G., Sinnesorgane im Pflanzenreich, 1904, 51—55. — Grosser, W., Das Vorkommen von kleistogamen Blüten bei Cistaceen und einiges über die Bestäubungsverhältnisse dieser Familie. (Jahresber. d. Schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur, LXXXI, 1903 [1904], zool. bot. Sekt., 1—10.) — Vester-green, T., Om *Helianthemum Fumanas* blomning. (Svensk Bot. Tidskrift, III, 1909, 210—222.) — Bornet, E. et Gard, M., Recherches sur les hybrides artificiels des Cistes. (Annal. sc. nat., 9. sér., Bot., XII, 1910, 71—116, und Beihefte z. Botan. Centralbl., 2. Abt., XXIX, 1912, 306—394, XXXI, 1914, 373—428.) — Knoll, F., Zur Ökologie und Reizphysiologie des Androeums von *Cistus salvifolius* L. (Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik, LIV, 1914, 498—527.) — Hirmer, M., Beitr. z. Morph. d. polyandr. Blüten, Flora, CX., 142—147 (1917). — Goebel, K., Die Entfaltungsbewegungen der Pflanzen. (Jena, 1920), 341—345; 2. Aufl. (1924), 410—414. — Chiarugi, A., Embriologia delle Cistacee. (R. Acc. naz. Lincei, XXXIII, 1924, ser. 5, 103—105.) — Chiarugi, A., Embriologia delle Cistaceae (Nuovo Giorn. Bot. Ital., XXXII, 1925).

Weitere Literatur siehe in den Arbeiten von Grosser und Janchen, sowie bei den einzelnen Gattungen.

**Merkmale.** Blüten aktinomorph (strahlig-symmetrisch), zwitтерig. Kelch 5- oder 3blättrig, im ersteren Falle die beiden äußeren Sep. meist kleiner, vor allem schmaler als die inneren, selten länger oder breiter als diese (vgl. Fig. 125 A—C). Pet. 5, in der Knospenlage gedreht, selten 3, mit dachiger Knospenlage, nur in kleistogamen Blüten oft gar keine Pet. Sta m. zahlreich, ungleich lang, einer unterweibigen, manchmal diskusartig verbreiterten Verlängerung der Blütenachse eingefügt, seltener nur wenige, selten die äußeren unfruchtbar (vgl. Fig. 125 D—F); Antheren seitlich oder schwach nach innen aufspringend. Ovar oberständig, aus 3—5, selten 10 Karpellen zusammengesetzt, die an den Rändern verwachsen sind und sich hier bei der Frucht-reife voneinander trennen. Griffel einfach, lang und dann meist am Grunde etwas gebogen oder kurz und gerade oder sehr kurz und unter der großen Narbe fast verschwindend oder vollständig fehlend. Narbe meist groß und halbkugelig bis scheibenförmig, der Zahl der Karpelle entsprechend gelappt, seltener sehr klein und 3zählig oder aber in zahlreiche lange Fransen aufgelöst. Plazenten parietal, und zwar laminar, die Mittellinie der Karpelle einnehmend und entweder nur eine flache Leiste bildend oder verschieden weit in das Innere des Ovars vorspringend, so daß dieses dadurch unvollständig 3—5-, selten 10fächerig wird. Samenanlagen an jeder Plazenta zahlreiche bis sehr wenige, meist orthotrop, seltener anatrop, auf  $\pm$  langen Nabelsträngen von verschiedener Stärke und Ausbildung, aufsteigend oder hängend, mit 2 Integumenten. Kapsel mit 3—5, selten 10 Klappen aufspringend, die den einzelnen Karpellen entsprechen, bei gefächerten Früchten also fachspaltig (vgl. Fig. 125 G, H). Samen mit kräftiger Samenschale und reichlichem Endosperm, in welches der Embryo eingebettet ist. Embryo korkzieherartig oder kreisförmig eingerollt, oder in verschiedener Weise umgebogen oder 1—2 mal zusammengefaltet, seltener nahezu gerade, mit schmalen, halbstielrunden oder länglichen Keimblättern (Fig. 125 J—L). — Niedere Sträucher oder Halbsträucher, seltener einjährige Kräuter, sehr selten Stauden mit Wurzelstock. Blätter stets ungeteilt und ganzrandig (höchstens wellig oder gewimpert),

meist gegenständig, seltener wechselständig. Stip. vorhanden, laubblattartig oder klein, oder fehlend. Blüten meist in Wickeln, die entweder einzeln oder zu 2—3 stehen oder zu rispenähnlichen Gesamtblütenständen vereinigt sind, auch häufig in Trugdolden, seltener einzeln. — Etwas über 170 Arten im Mittelmeergebiet und gemäßigten Europa sowie in den wärmeren und gemäßigten Teilen von Nord- und Südamerika.

**Vegetationsorgane und Sprossverhältnisse.** Die Mehrzahl der Cistaceen sind Holzpflanzen, und zwar teils Sträucher, teils Halbsträucher von meist geringer Höhe, aber reichlich verzweigt. Stauden mit dickem Wurzelstock und großer grundständiger Blattrosette sind nur die *Tuberaria*-Arten aus der Sektion *Eutuberaria*. Einjährige oder ephemere Kräuter sind die Vertreter von *Tuberaria* Sektion *Scorpioides* und von *Helianthemum* Sektion *Brachypetalum*.

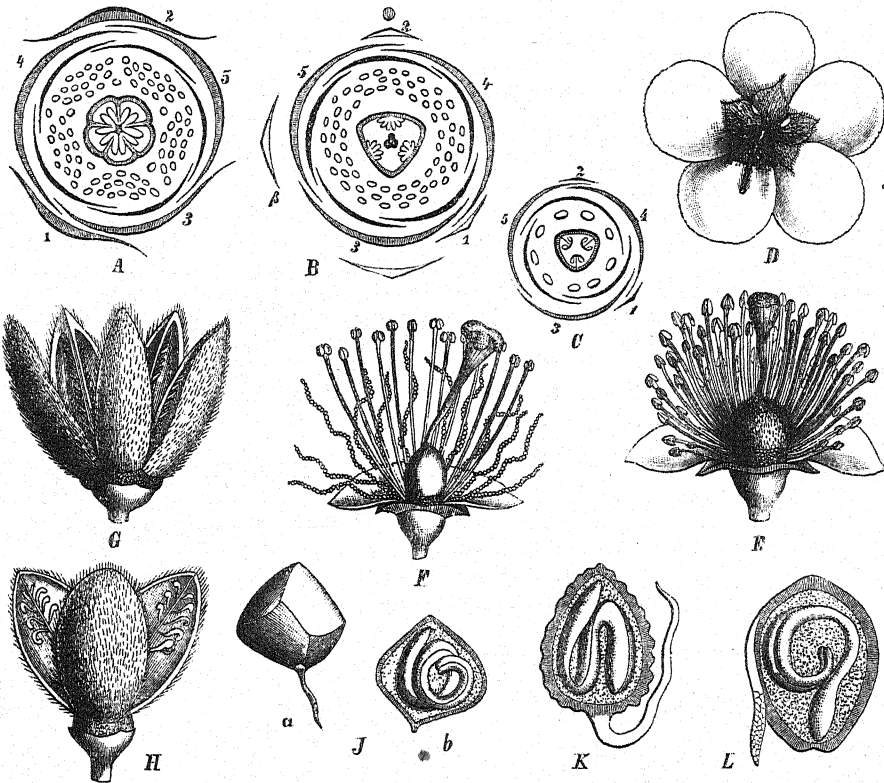


Fig. 125. A *Cistus salvifolius* L., Diagramm. — B *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., Diagramm. — C *Lechea Drummondii* (Spach) Torr. et Gray, Diagramm. — D, E *Cistus villosus* L. D Blüte von unten. E Androeum und Gynoeum. — F *Fumana vulgaris* Spach, Androeum und Gynoeum. — G *Cistus villosus* L., Kapsel. — H *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., Kapsel. — I *Cistus villosus* L., Same, a von außen, b durchschnitten. — J *Cistus villosus* L., Same, a von außen, b durchschnitten. — K *Helianthemum rubellum* Presl (sect. *Pseudocistus*), Same im Längsschnitt. — L *Fumana vulgaris* Spach, Same im Längsschnitt. (A—C nach Eichler; D—L nach Willkomm.)

Die Blätter und Verzweigungen sind gegenständig oder wechselständig; dieses Merkmal ist oft, aber nicht immer, für ganze Gattungen konstant und charakteristisch: Gegenständig *Cistus*, *Halimium*, *Tuberaria* und die meisten *Helianthemum*-Arten, wechselständig *Crocanthemum*, *Hudsonia*, *Fumana* (mit Ausnahme von *F. thymifolia*), vorwiegend auch *Lechea*. Es überwiegt also bei den altweltlichen Arten weitaus die Gegenständigkeit; während bei den amerikanischen Arten fast nur Wechselständigkeit vorkommt (bei *Lechea*-Arten ist oft ein Teil der Blätter gegenständig). Auch bei Arten mit Gegenständigkeit ist diese aber häufig im oberen Teile der Pflanze weniger streng und geht bei den obersten Blättern und namentlich bei den Blütenstandsästen in



Wechselständigkeit über. Bei *Helianthemum* Sektion *Eriocarpum* (Fig. 135 B) ist dies besonders auffällig und bei *Lechea* (Fig. 138 A) sind meist nur die untersten Blätter gegenständig oder quirlig, alle übrigen wechselständig.

Die Blätter sind ungeteilt und ganzrandig, in der Breite von schmal-lineal bis herz-eifg. wechselnd, vorwiegend klein, mitunter sogar nadelförmig (einige *Fumana*-Arten) oder schuppenförmig (*Hudsonia*), am größten bei *Cistus populifolius*. Der Blatt-rand ist bei vielen Arten nach rückwärts umgerollt, bei einzelnen (*C. crispus*, *C. villosus* var. *creticus* u. a.) wellig-kraus. Schmale Blätter sind zumeist 1nervig, breitere 3—5nervig (am Grunde mitunter mit noch mehr, selbständig in das Blatt eintretenden Leitbündeln) oder fiedernervig, indem die beiden seitlichen selbständigen Leitbündel auf den untersten Teil des Blattes beschränkt bleiben oder vollständig fehlen oder aber in die Stip. eintreten. Stip. fehlen bei allen Arten von *Cistus*, *Halimium*, *Hudsonia* und *Lechea*, bei den überwiegend meisten Arten von *Crocanthemum*, sowie bei mehreren Arten von *Tuberaria*, *Helianthemum* und *Fumana*. Das Vorkommen von Stip. beschränkt sich also auf die Mehrzahl der *Helianthemum*-Arten, auf die *Tuberaria*-Arten der Sektion *Scorpioides*, auf 3 (von 10) *Fumana*-Arten und auf 1 *Crocanthemum*. Bei den *Tuberaria*-Arten und bei mehreren Arten von *Helianthemum* Sektion *Pseudocistus* sind jedoch die Stip. auf die oberen Stengelblätter beschränkt. Die anderen Arten derselben Sektion haben gar keine Stip., woraus sich der geringe systematische Wert dieses Merkmales in der Familie der Cistaceen ergibt. Die Stip. sind meist ziemlich klein, oft sehr hinfällig, bei manchen Arten (*Tuberaria macrosepala* und anderen Arten, *Helianthemum piliferum* und anderen Arten, *Fumana thymifolia*, vgl. Fig. 136) aber verhältnismäßig groß und blattähnlich. Die Stip. scheinen basalen seitlichen Teilen der Blattlamina zu entsprechen („grundständige Fiedern“, Merklin, Stenzel, vgl. Stenzel, a. a. O.).

Bei der Mehrzahl der wüstenbewohnenden Arten von *Helianthemum* Sektion *Eriocarpum*, auch bei *H. songaricum* (aus der Sektion *Pseudomacularia*), werden die alten Blütenzweige nach dem Abfallen der Fruchtkelche  $\pm$  stechend und können fraßabhaltend wirken. Diese sowie manche andere extrem xerophile Cistaceen zeigen auch sonstige interessante ökologische Anpassungen.

**Anatomie der Vegetationsorgane.** Das Holz ist ziemlich gleichförmig gebaut, mit geringen Verschiedenheiten bei den einzelnen Gattungen. Das Lumen der Gefäße ist durchweg eng, ihre Tüpfel sind einfach, von rundlicher oder elliptischer Gestalt. Die starkwandigen Tracheiden besitzen Hoftüpfel von schwankender Größe des Hofes. Einen auffällig abweichenden Holzbau besitzt nur *Hudsonia* (mit Ausschluß von *H. montana*) infolge des völligen Mangels an Markstrahlen. Bei den anderen Gattungen bestehen die Markstrahlen aus einer Zellreihe, nur bei *Cistus* findet man manchmal 2 Zellreihen. Holzparenchym fehlt gänzlich (*Crocanthemum*, *Tuberaria*, viele *Helianthemum*-Arten, die meisten *Fumana*-Arten) oder ist äußerst spärlich entwickelt, meist nur um die Gefäße herum (*Halimium*, viele *Helianthemum*-Arten, *Lechea*), mitunter auch zwischen den Markstrahlen (*Cistus*). Die Gefäße im sekundären Holz sind unregelmäßig verteilt, meistens einzeln stehend, selten gepaart. Bei *Hudsonia* neigen sie zu einer Anordnung in Längsreihen, bei *Helianthemum* Sektion *Eriocarpum* zu einer solchen in Querreihen. Bei *Hudsonia* sind die Gefäße von Thyllen verstopft und von nicht gefächertem Holzparenchym umgeben; das Holz ist reich an Fasertracheiden. Bei *Helianthemum* Sektion *Eriocarpum* sind die Tracheiden des Holzes durch mechanische Elemente ersetzt. Das Mark der Cistaceen ist bald dünnwandig (z. B. *Lechea*, manche *Helianthemum*-Arten), bald  $\pm$  dickwandig (z. B. *Cistus villosus*, *Hudsonia*, *Fumana vulgaris* u. v. a.), fast sklerenchymatisch bei *Helianthemum* Sektion *Eriocarpum*. Bastzellen finden sich bei den meisten Cistaceen in einem  $\pm$  geschlossenen ein- bis mehrschichtigem Ring oder in zerstreuten Gruppen; starke Reduktion oder vollständiges Fehlen des Bastringes wurde in den Sektionen *Brachypetalum*, *Pseudocistus* und *Macularia* der Gattung *Helianthemum* beobachtet. Ein Sklerenchymbelag, der bogenförmig den Bast umgibt, charakterisiert die Gattungen *Fumana* und *Hudsonia*. Das primäre Periderm nimmt seinen Ursprung in der Epidermis (*Cistus*, *Crocanthemum canadense*) oder in sehr verschiedener Tiefe der Rinde. Bei *Tuberaria* unterbleibt die Peridermbildung. Besonders starke Korkentwicklung zeigen die wüstenbewohnenden Arten von *Helianthemum* Sektion *Eriocarpum*. Kollenchym-

artige Ausbildung des äußeren Teiles der primären Rinde wurde bei Arten aus allen Gattungen der *Cistaceae*, nicht aber bei *Hudsonia* und *Lechea* beobachtet. Ein Wassergewebe findet sich, entsprechend der xerophilen Lebensweise der Cistaceen, bei der Mehrzahl derselben; es liegt in den tieferen Schichten des Rindenparenchyms (z. B. bei *Helianthemum squamatum*) oder in der sonst nur selten deutlich entwickelten Endodermis (z. B. bei *Helianthemum salicifolium* und *apenninum*); es besteht aus dünnwandigen lebenden Parenchymzellen, deren Radialwände bei Wassermangel gewellt sind. Auch das Mark kann mitunter wasserführend sein (z. B. bei *Tuberaria guttata*). Kristalldrüsen (selten auch Einzelkristalle) von Kalkoxalat sind  $\pm$  reichlich im Kollenchym, Rinden- und Markparenchym und im Baste bei allen Gattungen vorhanden.

Die Blätter zeigen teils bifazialen, teils isolateralen Blattbau, ersteren bei *Cistus*, *Crocanthemum*, *Tuberaria*, *Lechea* und manchen Arten von *Halimium*, *Helianthemum* und *Fumana*, letzteren bei *Hudsonia*, den meisten *Fumana*-Arten und vielen Arten von *Halimium* und *Helianthemum*. Kalkoxalat in Form von Kristalldrüsen, zuweilen auch von einfachen Kristallen ist in den Blättern häufig. Bei manchen *Cistus*-Arten treten verkieselte zystolithische Protuberanzen in Epidermis- und Schließzellen des Blattes, sowie in Mesophyllzellen auf. Bei *Crocanthemum*, *Helianthemum* und *Lechea* enthält der Blattstiel nur ein Leitbündel, während bei den anderen Gattungen mehrere (3–7) getrennte Leitbündel vom Stamm aus in das Blatt abgehen. Den nach einem einheitlichen Typus gebauten Spaltöffnungen fehlen eigentliche Nebenzellen.

Die Haarbekleidung besteht aus Deckhaaren und Drüsenhaaren. Die Deckhaare sind einzellig, dickwandig und besitzen oftmals im basalen Teile eine zweite innere Membran (Zellulosekappe), die nur den unteren Teil des Lumens umgibt (vgl. Guttenberg, a. a. O., S. 427–432). Solche „Doppelhaare“ sind auch für die Combreteaceen charakteristisch. Bei mehreren *Cistus*-Arten ist für sie eine Wasseraufnehmende Funktion nachgewiesen worden. Die Deckhaare der Cistaceen stehen entweder einzeln, so bei *Lechea* und zum Teil bei *Hudsonia*, vereinzelt auch bei *Cistus*, *Fumana* und anderen Gattungen, oder treten zu mehreren bis vielen zusammen und bilden dann Büschelhaare

(Fig. 126 A, 3 A, D, E), wie es bei allen Gattungen der *Cistaceae* die Regel ist, aber auch bei *Hudsonia* vorkommt. Dieselben können sehr mannigfache Formen annehmen, je nachdem die Teilhaare nur wenig divergieren oder nach allen Seiten bogig auseinander gehen oder flach abstehen, dabei kurz oder lang, anliegend oder abstehend sind, zerstreut stehen oder zu lockeren bis sehr dichten Filzen zusammenschließen. Demgemäß erscheinen die von Büschelhaaren besetzten Pflanzenteile rauhaarig, zottig, seidig, filzig usw. Durch  $\pm$  weitgehende Verwachsung der Teilhaare eines Büschels kommen ferner typische Sternhaare und Schuppenhaare sowie Übergänge zwischen beiden zustande. Solche Schuppenhaare verleihen den von ihnen bedeckten Pflanzen meist einen silberartigen Schimmer, z. B. bei *Halimium atriplicifolium* und *Helianthemum squamatum* (Fig. 127 H, J). Besonders stark-

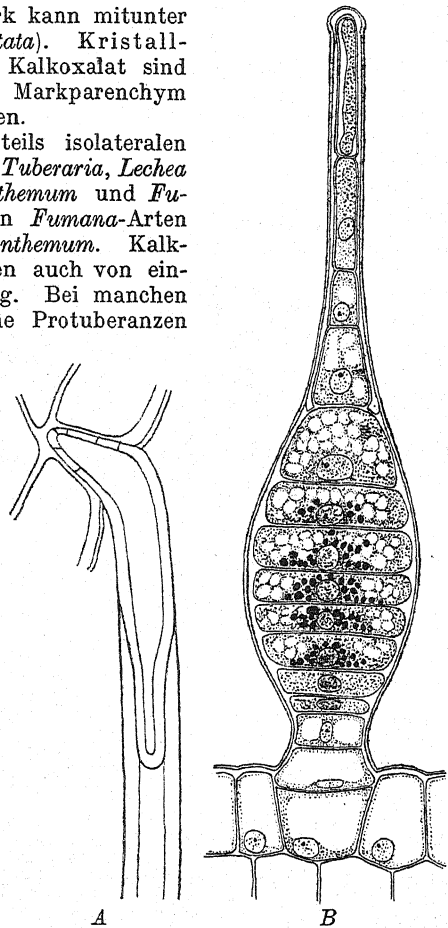


Fig. 126. Haare von *Cistus monspeliensis* L. A Einzelnes Doppelhaar (vergr. 370). B Drüsenhaar eines jungen Blattes (vergr. 1000). (Nach Guttenberg.)

wandige Schuppenhaare finden sich an den Deckblättern von *Cistus ladaniferus* (Fig. 130 B, E); sternhaarähnliche Schuppenhaare besitzt *Helianthemum ruficomum* (Fig. 127 F, G). Die Drüsenhaare besitzen einen aus einer einfachen Zellreihe gebildeten, meist senkrecht abstehenden Stiel und ein einzelliges, seltener 2–4 zelliges sezernierendes Köpfchen (Fig. 126 B–D, 3 A–C). Die Zahl und Form der Zellen, welche diese Haare zusammensetzen, und somit auch die Länge und Gestalt der Haare ist außerordentlich verschiedenartig (flaschenförmig, keulenförmig, fadenfg. usw.) und kann vielfach zur Unterscheidung von Arten und kleinen Artgruppen systematisch verwertet werden (Gard begründete z. B. darauf einen Bestimmungsschlüssel für die *Cistus*-Arten). Solche Drüsenhaare sind es, die bei *Cistus ladaniferus* und

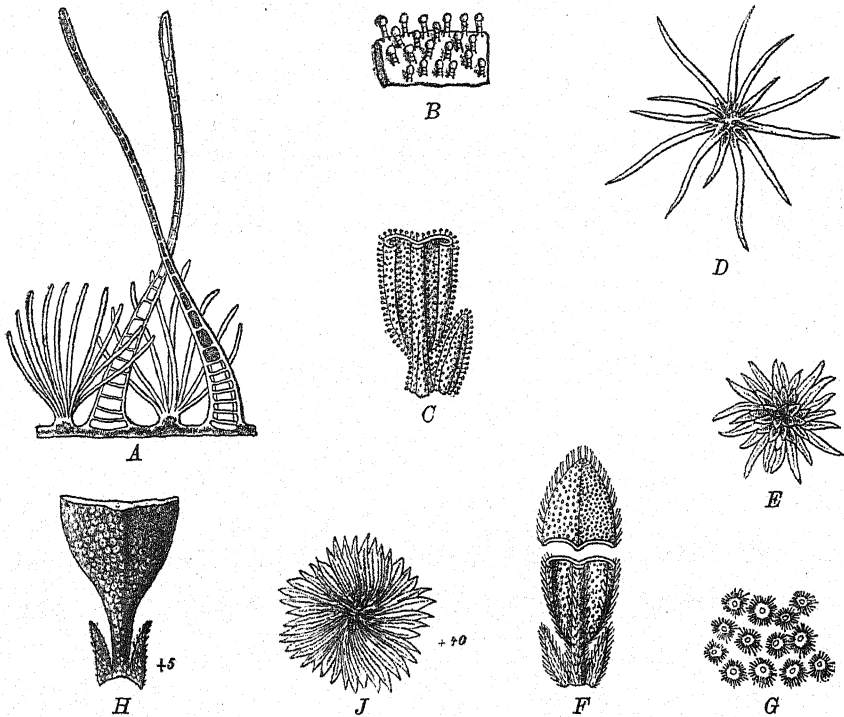


Fig. 127. Haare von *Halimium* und *Helianthemum*. — A Büschelhaare und Drüsenhaare von *Halimium atriplicifolium* (Lam.) Spach. — B, C Blattstück und Drüsenhaare von *Helianthemum viscarium* Boiss. et Reut. — D, E Büschelhaare vom Blatt und vom Kelch von *Halimium halimifolium* (L.) Willk. — F, G Blatt und sternförmige Schildhaare von *Helianthemum ruficomum* (Viv.) Spreng. — H, J Blattstück und Schildhaar von *Helianthemum squamatum* (L.) Pers. (A, B, C, F, G nach Willkomm; D, E, H, J nach Grosser.)

*Cistus villosus* var. *creticus* das Ladanumharz sezernieren. Durch Verkümmern des Drüsenköpfchens und Unterbleiben der Sekretion unterscheiden sich von den typischen Drüsenhaaren jene mehr minder anliegenden Gliederhaare, welche bei manchen *Fumana*-Arten (*F. vulgaris*, *F. calycina*, *F. grandiflora*) eine flaumige bis locker filzige Bekleidung zusammensetzen. Innere Sekretbehälter fehlen den Cistaceen gänzlich. Bau und Entwicklung der Spaltöffnungen ist bei allen Gattungen sehr einheitlich.

**Blütenverhältnisse.** Die Blütenstände sind bei manchen *Cistus*- und *Halimium*-Arten end- oder seitenständige Trugdolden, deren letzte Auszweigungen oft Wickeltendenz zeigen, bei den anderen Cistaceen meist Wickel von häufig traubenförmigem Aussehen, seltener Einzelblüten, die dann endständig oder scheinbar seitenständig sind. An den Wickeln sind von den Vorblättern der Einzelblüten bald beide, bald nur das fruchtbare Vorblatt ausgebildet, welches dann öfters an der Wickelachse ein Stück emporgehoben ist. Mitunter sind die Wickel zu größeren Gesamtblütenständen zusammengestellt.

Die Blüten leiten sich vom Typus  $K_5C_5A_\infty G_{5-3}$  ab. Die Sep. stehen nach einer  $2/5$ -Spirale, wobei die beiden äußeren meist kleiner sind als die inneren, sich der gedrehten Knospenlage der letzteren nicht anschließen, oft auch ganz fehlen, manchmal aber auch (viele *Cistus*-Arten) größer oder gleichgroß sind wie die inneren und sich dann als echte Sep. zu erkennen geben. Die Pet. sind in der Knospenlage gedreht, und zwar in der entgegengesetzten Richtung wie der Kelch, und mit Ausnahme ganz kleinblütiger Arten, in der Knospe zerknittert, gewöhnlich sehr abfällig. Nur bei *Lechea* sind bloß drei Pet. vorhanden und in der Knospenlage dachig. Bei vorwiegender oder ausschließlicher Entwicklung von 3 Sep. und bei 5 Pet., treten von letzteren 3 in die Lücken der Sep., die beiden anderen nach Maßgabe des Raumes über die beiden innersten Sep.; die Alternanzverhältnisse wechseln übrigens von Fall zu Fall je nach der Förderung des Kelches. Die Stam. entstehen gewöhnlich in sehr großer und unbestimmter, selten nur in geringer Zahl in absteigender Folge auf einer zwischen Ovar und Kelch sich einschiebenden, nach unten etwas verbreiterten Wachstumszone (Fig. 128). Gewöhnlich sind alle Stam. fertil, nur bei *Fumana* sind die äußeren Filamente steril, antherenlos, kürzer und zarter als die inneren und durch leichte Einschnürungen perlenschnurartig gegliedert (Fig. 125 F). Das Ovar ist bei den meisten *Cistus*-Arten aus 5 Karpellen zusammengesetzt, nur bei *C. ladaniferus* hat eine Vermehrung auf 10 Karpelle stattgefunden (Fig. 130 C, D). Bei allen übrigen Cistaceen-Gattungen ist die Dreizahl der Karpelle konstant. Dabei stehen die Karpelle entweder über den Zwischenräumen der inneren Sep. oder über den inneren Sep. (*Fumana*) oder sie nehmen eine intermediäre Stellung ein. Das Ovar ist 1-fächerig oder durch die mehr minder weit nach innen vorspringenden laminalen Plazenten unvollständig bis fast vollständig gefächert. Eine sehr eigentümliche Ausbildung der Plazenten findet sich bei *Lechea* (Fig. 138), indem dieselben an ihren inneren Enden der Quere nach zu einer fast schildförmigen Bildung verbreitert sind. Zwischen diesem Schild und dem Karpell selbst stehen die beiden verhältnismäßig großen am unteren Ende des Schildes befestigten Samenanlagen. Die Länge und Beschaffenheit des Griffels sowie die Beschaffenheit der Narbe (siehe »Merkmale«) sind von großer systematischer Bedeutung.

**Bestäubung, Bastarde, Embryologie.** Die Blüten der meisten Cistaceen sind homogame, schwach protogyn oder schwach proterandrische Pollenblumen, die von Hautflüglern, Fliegen und Käfern besucht werden. Eine Nektarabsonderung kommt nur bei manchen *Cistus*-Arten in untergeordnetem Maße vor. Die Blüten öffnen sich meist nur im Sonnenschein für wenige Stunden und verlieren sehr bald ihre Pet. Nur für *Lechea* werden häufig persistente Pet. angegeben; nach Britton sind dieselben aber gleichfalls hinfällig.

Viele Cistaceen haben reizbare Filamente, indem diese sich bei Berührung an der Basis nach außen krümmen, wobei sich die Staubbeutel  $\pm$  weit aus ihrer Ruhelage und von der Narbe weg bewegen. In extremen Fällen, wie bei den weißblühenden *Cistus*-Arten breiten sich dabei die Staubbeutel in einer flachen Scheibe aus und legen die vorher unter ihnen verborgen gewesene Narbe vollständig frei. Die biologische Bedeutung dieser Vorgänge ist trotz mehrfacher Deutungen (vgl. Haberlandt, Knoll, Goebel a. a. O.) noch immer zweifelhaft, wohl in keinem Falle sehr groß, aber im einzelnen je nach der Länge des Griffels, der Größe der Blüte und der Stärke der Bewegung einigermaßen verschieden. Die Reizbarkeit der Filamente ist am besten bekannt von den weißblühenden *Cistus*-Arten und von *Helianthemum apenninum*, wurde aber auch in den meisten anderen Gruppen in stärkerer oder schwächerer Ausbildung beobachtet, so bei einigen rotblühenden *Cistus*-Arten, bei Arten von *Tuberaria*, *Fumana* und *Lechea* und bei *Helianthemum*-Arten aus den Sektionen *Euhelianthemum* (zahlreich), *Argyrolepsis*, *Brachypetalum* und *Pseudocistus*, sehr wenig energisch bei Sektion *Eriocarpum* (*Helianthemum Lippii*). Ganz schwache Bewegungen, wie sie

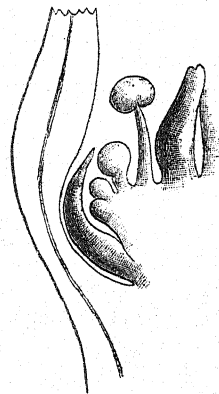


Fig. 128. Teil eines Längsschnittes durch die Knospe einer *Cistus*-Art, die zentrifugale Entwicklung der Stam. zeigend. (Nach Reiche.)

sich vielleicht bei fast allen Cistaceen werden nachweisen lassen, ja sogar (nach Knoll mdl.) an den Stamind. von *Fumana* vorkommen, sind natürlich biologisch bedeutungslos.

Bei *Cistus*-Arten wurde vollständige Selbststerilität beobachtet, indem der Pollen einer Blüte nicht nur auf der Narbe derselben Blüte, sondern auch auf den anderen Blüten derselben Pflanze vollkommen unwirksam ist. Bei vielen anderen Cistaceen ist Fremdbestäubung und Selbstbestäubung gleich wirksam. Bei ausbleibendem Insektenbesuch, also besonders in insektenarmen Gegenden und bei kleinblütigen Arten kann sodann die Selbstbestäubung zur Regel werden. Nach dem Abfallen der Pet. drückt bei vielen Arten der sich schließende Kelch die Staubbeutel geradezu an die Narbe an (Zwangsbestäubung).

Auch Kleistogamie findet sich unter den Cistaceen sehr verbreitet, und zwar in verschiedenem Grade der Ausbildung, einerseits gelegentlich bei Arten, die gewöhnlich rein chasmogam sind, so bei manchen Arten von *Cistus*, *Tuberaria*, *Helianthemum* Sektion *Eriocarpum* und *Brachypetalum* und von *Fumana*, andererseits als normale Erscheinung bei zahlreichen Arten von *Helianthemum* Sektion *Eriocarpum* (Wüstenbewohner der Alten Welten, Fig. 135 B—D) und insbesondere von *Crocanthemum* Sektion *Lecheoides* (Amerika, Fig. 131 B—G). Dabei sind die kleistogamen Blüten entweder von den Knospen der chasmogamen Blüten nicht wesentlich verschieden, sondern nur meist etwas kleiner, die Kapsel aber gleichgroß (hierher alle Fälle von Kleistogamie bei *Cistus*, *Fumana*, *Tuberaria* und *Helianthemum* und mehrere Fälle bei *Crocanthemum* Sektion *Lecheoides*) oder die kleistogamen Blüten sind nicht wesentlich kleiner, die Kapsel aber nur etwa halb so groß oder die kleistogamen Blüten und deren Kapseln sind von den chasmogamen durch geringe Größe auffallend verschieden oder endlich neben typisch chasmogamen und stark reduzierten kleistogamen Blüten treten auch Blüten auf, die, in ihren Größenverhältnissen nur wenig reduziert, zwischen beiden Extremen die Mitte halten. Alle diese Formen von Kleistogamie finden sich bei *Crocanthemum* Sektion *Lecheoides*. Hier kommen oft bei einer und derselben Art Individuen mit nur chasmogamen, solche mit nur kleistogamen und solche mit chasmogamen und kleistogamen Blüten vor. Die Ausbildung der kleistogamen Blüten soll dabei im Spätsommer und Herbst sowie auf sterilem Boden erfolgen und mit Insektenarmut im Zusammenhang stehen. Bei allen kleistogamen Blüten steht die Narbe in ungefähr gleicher Höhe mit den Staubbeuteln, was bei langgriffeligen Arten durch starke S-förmige Krümmung des Griffels erreicht wird. Die kleistogamen Blüten besitzen im Vergleich zu den chasmogamen Blüten sehr oft kleinere Pet., in mehreren Fällen weniger Pet., bei zahlreichen Arten von *Crocanthemum* Sektion *Lecheoides* und bei *Tuberaria guttata* (f. *clandestina* Vierhapper) gar keine Pet. Bei *Crocanthemum* Sektion *Lecheoides* ist auch die Zahl der Stam. und der Samenanlagen bei den kleistogamen Blüten gewöhnlich stark verringert. Bei *Helianthemum kahiricum* (Fig. 135 B—D) und *Fumana thymifolia* zeigt die Narbe der kleistogamen Blüten eine auffallend abweichende Ausbildung, die ökologisch gut verständlich ist.

Bastarde treten häufig in der freien Natur auf und wurden vielfach auch künstlich erzeugt, und zwar in älterer Zeit für gärtnerische Zwecke, in neuerer Zeit namentlich von Bornet aus wissenschaftlichem Interesse. Die bisher bekannten Bastarde beschränken sich jedoch auf die Gattungen *Cistus* und *Halimium* und auf *Helianthemum* Sektion *Euhelianthemum*. Auch zwei digenerische Bastarde zwischen *Cistus* und *Halimium* kommen vor. In der Gruppe *Helianthemum* Sektion *Pseudocistus* ist kein Bastard bekannt. Zwischen dieser Gruppe und *Helianthemum* Sektion *Euhelianthemum* (speziell zwischen *Helianthemum canum* und *nummularium*) wurden mehrfach Bastarde angegeben, sind aber äußerst zweifelhaft. Ein in der Gattung *Fumana* angegebener Bastard (*F. ericoides* × *thymifolia*) hat sich als irrtümlich erwiesen. Die künstlich erzeugten *Cistus*-Bastarde wurden auch in ihrem Verhalten in weiteren Generationen, sowie bei Rückkreuzung mit den Stammarten untersucht. Es konnten auch Bastarde von 3 und selbst 4 und mehr Arten erzeugt werden. Das Vorkommen von Tripelbastarden in der freien Natur ist wahrscheinlich nicht ganz selten, bis jetzt ist aber nur der Bastard *Cistus (monspeliensis* × *populifolius* × *salvifolius*) aus Südfrankreich (Aude) angegeben worden. Die *Cistus*-Bastarde zeigen in der Regel eine ± weitgehende Sterilität, die in den männlichen Geschlechtsorganen gewöhnlich stärker zum Ausdruck kommt als in den weiblichen (vgl. Bornet et Gard, a. a. O., und

Guignard, L., Observations sur la stérilité comparée des organes reproducteurs des hybrides végétaux, in Bull. de la Soc. Bot. Lyon, 2. Sér., IV, 1886, 65—75).

An zytologischen Untersuchungen liegen, abgesehen von den eben genannten Bemerkungen über *Cistus*-Bastarde, eine ältere Arbeit (vgl. Fischer, a. a. O.), die sich nur mit der Embryosackentwicklung von *Helianthemum* (und zwar „*H. rhodaz*“, d. i. wahrscheinlich *H. canum*) beschäftigt, und eine neuere Arbeit vor (vgl. Chiarugi, a. a. O.), welche die Embryosackentwicklung, Befruchtung und Embryobildung von *Cistus*, *Tuberaria*, *Helianthemum* und *Fumana* behandelt. Aus denselben, besonders aus letzterer, ergibt sich folgendes: Das Archespor ist bei *Helianthemum* regelmäßig 2- bis mehrzellig, bei den übrigen Gattungen einzellig (bei *Tuberaria* mitunter 2 zellig). Die Reduktionsteilung in der Makrosporenmutterzelle erfolgt sehr regelmäßig, und zwar nach dem metasyndetischen Typus. Von den 4 übereinander liegenden Tetradenzenellen wird im allgemeinen die unterste (chalazale) zum Embryosack. Bei *Helianthemum* liegen mehrere Reihen von Tetradenzenellen nebeneinander und entwickeln sich bis zum Verdrängungsstadium gleichmäßig weiter; zuletzt bleibt von allen Tetradenzenellen eine einzige (meist die unterste Zelle einer Reihe — bei drei Reihen gewöhnlich der mittleren Reihe) übrig und entwickelt sich zum Embryosack weiter, während alle anderen zugrunde gehen. Der Embryosack aller untersuchten Cistaceengattungen entspricht dem 8kernigen Normaltypus; er ist am mikropylaren Ende etwas verbreitert und gegen das chalazale Ende verschmälert-zugespitzt. Die Antipodenzellen sind sehr klein und verschwinden bald, ohne Spuren zu hinterlassen. Die zwei Polkerne verschmelzen im oberen Teile des Embryosackes nahe unterhalb des normalgebauten Eiapparates zum sekundären Embryosackkern. Der Verlauf des Pollenschlauches ist ganz normal ektotrop und porogam. Die Endospermibildung vollzieht sich nach dem nukleären Typus. Der chalazale Teil des Embryosackes, oberhalb des zugespitzten Endes, ist zu dieser Zeit stark verbreitert und reich an Cytoplasma und Kernen. Das zugespitzte Ende selbst funktioniert physiologisch wie ein Chalazalhaustorium und steht in Verbindung mit einem Nährgewebe, welches sich an der Basis des Embryosackes bildet.

**Frucht und Samen.** Die lederartigen oder etwas holzigen Kapseln springen durch Längsrisse an den Karpellgrenzen meist fast bis zum Grunde auf (mehrfächerige Kapseln also fachspaltig), wobei die Plazenten mit den zugehörigen Karpellen in Verbindung bleiben. Nur bei *Cistus monspeliensis* (und *C. Pouzolzi*) öffnet sich die Kapsel bloß im oberen Teile mit 5 sich zurückbiegenden Zähnen, die sich von den stehengebliebenen Plazenten ablösen (septifrag) und bei *Lechea* geht das scheidewandartige Verbindungsstück zwischen dem schildförmigen Teil der Plazenta und dem zugehörigen Karpell bei der Fruchtreife zugrunde (Fig. 138 E) oder trennt sich vom Karpell (Fig. 138 F). Die Stellung der Kapseln ist bei vielen Arten aufrecht (Schüttelfrüchte), bei sehr vielen anderen dagegen hängend, so daß die Samen direkt zu Boden fallen.

Die Samen sind meist klein, nur bei der Gattung *Fumana*, besonders deren armsamigen Arten, etwas größer. Ihre Gestalt ist rundlich oder eiförmig oder durch wechselseitigen Druck polyedrisch, niemals linsenförmig abgeflacht oder geflügelt, überhaupt ohne besondere Verbreitungsausrüstungen. Bei *Fumana* subgen. *Eufumana* zeigt sich zwischen den oberen und den unteren Samen eine deutliche Verschiedengestaltigkeit, die durch die räumlichen Verhältnisse in der Kapsel bedingt ist.

Von den beiden Samenschalen ist die innere gewöhnlich mehrschichtig, die äußere ihrer Entstehung nach aus zwei Zellagen aufgebaut, die aber nur bei *Helianthemum* Sektion *Euhelianthemum* und bei *Helianthemum aegyptiacum* beide entwickelt sind, während sonst die innere Zellage beim reifen Samen zerdrückt ist und zu fehlen scheint. Auch die äußere Schicht (Epidermis) ist sehr oft (z. B. *Cistus*, *Helianthemum* Sektion *Pseudocistus* und zum Teil Sektion *Brachypetalum*)  $\pm$  deformiert und kollabiert, mitunter (z. B. *Helianthemum ledifolium*, *Hudsonia*, *Lechea*) so stark, daß die äußere Samenschale ganz zu fehlen scheint. Wo die Epidermis entwickelt ist, sind ihre Zellen selten prismatisch (*Fumana*), sondern haben meist niedere Längswände, sind aber sehr oft mehr minder papillenartig vorgewölbt. Für die Mehrzahl der Cistaceen ist das Vorkommen von Stärkekörnern in der Samenepidermis charakteristisch. Ein Verschleimen der äußeren Samenschale bei Befeuchtung findet bei *Tuberaria*, den meisten *Helianthemum*-Arten und besonders stark bei *Fumana* statt. Die Schleim-

absonderung soll für die Verankerung der Samen im Keimbett von Bedeutung sein; in einzelnen Fällen könnte sie vielleicht auch eine Verbreitung der Samen durch kleine Tiere begünstigen. Der genauere Ort der Schleimentstehung, sowie überhaupt der feinere Bau der Samenschale ist von systematischer Wichtigkeit.

Nährgewebe, und zwar Endosperm, ist stets ziemlich reichlich vorhanden und von mehrlageriger oder knorpeliger Beschaffenheit. Der Embryo (Fig. 125 J—L, Fig. 133 B, C) ist gewöhnlich stark gekrümmt, und zwar korkzieherartig, spiralg oder annähernd kreisförmig eingerollt oder dreieckförmig, hufeisenförmig oder hakenartig gebogen oder einfach oder doppelt zusammengefaltet, nur bei *Lechea* fast gerade (Fig. 138 G). Die Keimblätter sind entweder lineal und fast halbstielrund oder länglich und abgeflacht. Für die Charakteristik der Gattungen und Untergattungen ist die Beschaffenheit des Embryos von sehr großer Bedeutung (vgl. besonders Ponzo, a. a. O.).

**Geographische Verbreitung.** Die Cistaceen gehören mit Ausnahme von *Crocanthemum brasiliense*, *hirsutissimum* und *spartioides* (alle drei in Südamerika) der nördlichen Halbkugel an und besitzen auf derselben 2 in ihren Arten streng geschiedene Verbreitungsgebiete, das artenärmere in Nord- und Zentralamerika mit den Gattungen *Crocanthemum*, *Hudsonia* und *Lechea*, das weitaus artenreichere in der Alten Welt rings um das Mittelmeer mit den Gattungen *Cistus*, *Halimium*, *Tuberaria*, *Helianthemum* und *Fumana*. In der Alten Welt liegen die vorgeschobensten Standorte im Südwesten auf den Capverdischen Inseln (endemische Art *Helianthemum gorgoneum*) und den Kanarischen Inseln (mit einer größeren Artenzahl), im Osten in der songarisch-kirgisischen Steppe (endemische Art *Helianthemum songaricum*) und in Iran (mit mehreren Arten). Die östlichen Mittelmeerländer sind viel ärmer an Cistaceen als die westlichen, von denen namentlich Portugal, Südspanien, Marokko und Algier, aber auch noch Südfrankreich, eine sehr reiche Entwicklung dieser Familie aufweisen. Die Gattung *Cistus* ist (abgesehen von einem vereinzelt Standort des *Cistus hirsutus* an der Westküste Frankreichs) vollständig auf das Mittelmeergebiet beschränkt. Von den Gattungen *Tuberaria* und *Fumana* ist je eine Art (*Tuberaria guttata* und *Fumana vulgaris*) in Mitteleuropa ziemlich weit verbreitet; 2 andere Arten von *Fumana* (*F. ericoides* und *F. Bonapartei*) überschreiten das Mittelmeergebiet nur wenig. Von der Gattung *Helianthemum* reichen mehrere Vertreter der Sektionen *Euhelianthemum* und *Pseudocistus* weit in das mitteleuropäische Gebiet, zum Teil sogar bis Nordeuropa. Auf Nordeuropa beschränkt sind *Helianthemum arcticum* (Lappland) und *H. oelandicum* (Insel Oeland). *Helianthemum salicifolium* (Sektion *Brachypetalum*) und *H. lunulatum* (Sektion *Macularia*) überschreiten das Mittelmeergebiet nur wenig.

Die Cistaceen sind im allgemeinen Bewohner trockener, sonniger Standorte der Ebene und des niederen Berglandes, gern mit Kalk- oder Sandunterlage; nur wenige Arten wachsen in höheren Gebirgslagen. Im Mittelmeergebiet sind die Cistaceen ein wesentlicher Bestandteil immergrüner Gehölzformationen (Macchien, Cistusheiden), treten oft bestandbildend auf und bedecken mitunter weite Strecken. Die wenigen mitteleuropäischen Arten bilden keine Bestände, sondern kommen nur zerstreut, manche nur an vereinzelt, räumlich weit getrennten Standorten vor. Die meisten Arten von *Helianthemum* Sektion *Eriocarpum* sind Wüstenbewohner Nordafrikas und Vorderasiens und zeigen interessante ökologische Anpassungen an ihre Standortsverhältnisse (vgl. Volkens, G., Die Flora d. ägypt.-arabischen Wüste [Berlin 1887]; Murbeck, S., Beiträge zur Biologie der Wüstenpflanzen I. [Lund 1919]). Einige Arten gedeihen in Salzsteppen, z. B. *Helianthemum squamatum*. Ein Charaktergewächs der sandigen Seeufer der nordamerikanischen Seenprovinz ist *Hudsonia tomentosa*. Die Gattung *Lechea* ist vorzugsweise in den Prärien entwickelt.

Die Größe des Verbreitungsgebietes der einzelnen Arten ist sehr verschieden; während manche weit verbreitet sind, z. B. über das ganze Mittelmeergebiet oder über einen großen Teil desselben oder über ganz Mitteleuropa und die angrenzenden Länder oder über einen großen Teil des atlantischen Nordamerika, sind nicht wenige andere in einem ganz kleinen Gebiet endemisch oder bisher nur an einem einzigen Standort gefunden worden. Sektionen von auffallend kleiner Verbreitung sind *Cistus*, Sektion *Macrostylia*, und *Helianthemum*, Sektion *Macularia*. (Näheres im speziellen Teil.)

**Paläobotanisches.** R. Ludwig hat in Palaeographica V und VIII aus dem wetterau-rheinischen Tertiär stammende Reste als *Cistus Beckeranus* R. Ludw. und



*C. lanceolatus* R. Ludw. (Blätter) und *C. rostratus* R. Ludw. (Kapseln) beschrieben. Letztere gehören aber keinesfalls hierher. Conwentz (Goeppert-Menge, Bernsteinflora II) fand in dunkelgelbem Bernstein Einschlüsse von Kapseln, deren Bau die Stammpflanze in die Reihe der »*Cistiflorae*« verweist; sie wird innerhalb derselben den Cistaceen unter dem Namen *Cistinocarpum* Conw. angereicht. (Reiche.)

**Verwandtschaftliche Beziehungen.** Die Cistaceen werden allgemein zur Reihe der *Parietales* gestellt, deren Charakter bei ihnen sehr rein ausgeprägt ist. Innerhalb dieser Reihe stehen sie wahrscheinlich den *Bixaceae* am nächsten, mit denen sie von Engler (1897) zu der Unterreihe der *Cistineae* vereinigt werden. Die Bixaceen unterscheiden sich hauptsächlich durch das zweiblättrige Gynözeum, durch dachige Knospenanlage der Sep., durch stets anatropen Samenanlagen, durch das Vorhandensein von Schleimgängen in der Rinde und im Mark und durch die großen, oft gelappten Blätter. Die nahe Verwandtschaft von Cistaceen und Bixaceen wurde auch auf serologischem Wege bestätigt (vgl. Preuß, A., Sero-diagnostische Untersuchungen über die Verwandtschaften innerhalb der Pflanzengruppe der *Parietales*, in Cohns Beiträge zur Biologie der Pflanzen, XIII 3, 1917, 459–499). Auch die Flacourtiaceen und Violaceen dürften nicht sehr fern stehen. Andererseits zeigen die Cistaceen Beziehungen zur Reihe der *Rhoeadales*, namentlich zu den Resedaceen und Capparidaceen. Auch hat die Serodiagnostik neue Belege geliefert, indem sowohl die Cistaceen als auch die Bixaceen mit den beiden genannten Familien eine Verwandtschaftsreaktion gaben. Überdies fand Gaume (a. a. O., vgl. „Wichtigste Literatur“) im anatomischen Bau der Keimpflanzen eine weitgehende Übereinstimmung zwischen den Cistaceen einerseits und den Resedaceen und Cruciferen andererseits.

**Verwendung (Nutzen).** Die Drüsenhaare der Blätter und jungen Zweige von *Cistus villosus* var. *creticus* (Kreta, Cypern, Naxos usw.) und *C. ladaniferus* (Spanien, Portugal usw.), wohl auch von Bastarden des letzteren, wie *C. cyprius* (= *C. ladaniferus* × *laurifolius*) scheiden ein wohlriechendes Harz aus, welches den Namen Ladanum (Resina Ladanum seu Labdanum) führt, von der erstgenannten Pflanze bereits im Altertum gewonnen wurde und jetzt noch in Spanien und Portugal officinell ist. Es enthält außer Harz, Resen, Gummi usw. eine geringe Menge (0,8%) des charakteristischen Bestandteiles Ladanol,  $C_{17}H_{30}O$ , verwandt mit Guajakol, und 1–2% (–7%) eines goldgelben, kräftig ambraartig riechenden, ätherischen Öles (Ladanumöl), in demselben die Ketone  $C_8H_8O$  (Azetophenon) und  $C_9H_{16}O$  (Trimethylhexanon). (Vgl. Emmanuel, E. J., Über das kretische Ladanum, in Arch. d. Pharmazie, CCL, 1912, 111–117 und Masson, H., Sur les principes constituants de l'essence de labdanum, Composés cétoniques, in Compt. rend. Acad. sci. Paris, CLIV, 1912, 517–519.) Das Ladanumharz wurde schon von den griechischen Ärzten gegen das Ausfallen der Haare, sowie als erwärmendes und adstringierendes Heilmittel benutzt. Später diente es bei chronischen Katarrhen, Wunden und Geschwüren, zu Pflastermassen und als nervenanregendes Mittel. Gegenwärtig benutzt man es nur mehr als Volksmittel zu Räucherungen und bisweilen zu Parfümerien. Es ist aber im Orient und in Ägypten noch immer sehr geschätzt und gilt sogar als Schutzmittel gegen die Pest.

Das Kraut von *Cistus villosus* (Herba et flores Cisti maris, *Κίστος ἄρσεν* der alten griechischen Ärzte) und *Cistus salvifolius* (Herba et flores Cisti foeminae, *Κίστος θήλυς*) war früher officinell und diente als adstringierendes Mittel bei Durchfall und Ruhr; die Blätter beider genannten Arten dienten in Griechenland zeitweise als Teesurrogat. Die Wurzel von *Cistus salvifolius* wird in Marokko als Wundmittel „Iferscul“ von den Eingeborenen noch gegenwärtig geschätzt. Auch das Kraut von *Helianthemum nummularium* und *H. ovatum* (Herba Helianthemis seu Chamaecisti) wurde in früherer Zeit als Wundmittel gebraucht.

In Nordamerika findet *Crocanthemum canadense* als Mittel gegen Skrofeln innerlich und äußerlich Verwendung; das Kraut enthält über 10% Gerbsäure und ein „Helianthemum-Glykosid“. (Vgl. Crutcher, W., in Americ. Journ. of Pharmacy, 1888, 390, und Holm, Th., Medical plants of North America, 60, *Helianthemum canadense* L. C. Rich., in Merck's Report, XXI, 1912, 38–41). Das Kraut von *Lechea mucronata* (L. major) soll sich als Tonikum und Fiebermittel bewährt haben.

Früher, vorzugsweise zu Anfang des 19. Jahrhunderts, erfreuten sich die Cistaceen besonders in englischen Gärten allgemeiner Beliebtheit. Es wurden daselbst zahlreiche

Arten, Varietäten und Bastarde von *Cistus*, *Halimium* und *Helianthemum*, Sektion *Euhelianthemum*, teils als Kalthauspflanzen gezogen, teils als Freilandpflanzen vorzugsweise zur Bekleidung von Felspartien verwendet. Ein großer Teil der damals gezüchteten Formen ist mittlerweile aus der Kultur verschwunden, manches aber hat sich bis heute erhalten. Die großblütigeren Cistaceen sind ja infolge der Schönheit ihrer Blüten zu Zierpflanzen wie geschaffen, und es haftet ihnen nur der eine Mangel an, daß die Blüten so rasch vergehen.

### Einteilung der Familie.

Innerhalb der Familie der Cistaceen in dem heute und schon seit langem angenommenen Umfang unterschied Linné nur 3 Gattungen: *Cistus*, *Hudsonia* und *Lechea*, wobei die erstgenannte unserer ganzen Tribus *Cisteeae* entsprach. Schon Miller und andere Zeitgenossen Linnés griffen aber auf die Tournefortsche Unterscheidung von *Cistus* und *Helianthemum* zurück, wobei letztere Gattung auch *Halimium*, *Crocanthemum*, *Tuberaria* und *Fumana* mit umfaßte. Dunal unterschied innerhalb der damaligen Gattung *Helianthemum* eine Reihe sehr natürlicher Sektionen. Spach zerlegte die Gattungen *Cistus*, *Helianthemum* und *Lechea* in eine Reihe kleinerer Gattungen, die fast durchweg (abgesehen von der Einteilung der *Crocanthemum*-Arten) sehr natürlichen Gruppen entsprechen; jedoch ging er in der Spaltung viel zu weit. Seine Einteilung der Familie in Triben und Untertriben war aber sehr glücklich und wurde mit einer einzigen Änderung (Ausscheidung der *Hudsonieae* als eigene Tribus) auch hier übernommen. Willkomm fand in seinem schönen grundlegenden Werk über die altweltlichen Cistaceen für die Gattungsumgrenzung bei diesen den richtigen Mittelweg, während er über die neuweltlichen Arten begreiflicherweise noch weniger ausgereifte Vorstellungen hatte. Er teilte die ganze Familie in 2 Unterfamilien: *Cistoideae* (mit Einteilung in Triben und Untertriben) und *Lechidioidae*, letztere nur *Lechea* (und *Lechidium*) umfassend; *Hudsonia* steht bei ihm zwischen *Helianthemum* und *Fumana*. Grosser folgte in der Gattungsumgrenzung bei den altweltlichen Arten Willkomm; die neuweltliche Spachsche Gattung *Crocanthemum* (einschließlich *Heteromeris* und *Taeniostema*) vereinigte er mit *Halimium*; von einer Einteilung in Unterfamilien und Triben nahm er Abstand. Ponzo trennte neuerdings *Crocanthemum* (unter dem Namen *Heteromeris*) von *Halimium* ab. Die hier vorliegende Bearbeitung hält sich in der Gattungsumgrenzung genau an Ponzo, greift aber auf die Tribuseinteilung von Spach zurück und bringt gegenüber Grosser kleine Änderungen in der Gliederung mehrerer Gattungen.

- A. Pet. 5, in der Knospenlage gedreht; Sep. 5 oder 3; Narbe groß, halbkugelig, polsterförmig oder scheibenförmig, meist gelappt, auf langem oder kurzem Griffel oder sitzend; Embryo schraubig eingerollt oder verschiedenartig gekrümmt; Deckhaare zumeist gebüschelt . . . . . Tribus 1. *Cisteeae*.
- a. Samenanlagen orthotrop; Stam. alle fertil . . . . . Subtribus 1a. *Cistineae*.
  - a. Kapsel 5klappig, selten 10klappig; Pet. weiß oder rot (rosa), niemals gelb. — Griffel lang, kurz oder fast fehlend; Funikulus fadenfg.; Samenanlagen zahlreich; Embryo schraubig eingerollt; Sep. 5 oder 3. Sträucher der Alten Welt . . . . . 1. *Cistus* L.
  - β. Kapsel 3klappig; Pet. meistens gelb, seltener weiß oder rot (rosa).
    1. Griffel kurz und gerade; Funikulus fadenfg.; Embryo schraubig oder fast kreisförmig eingerollt, seltener nur hakenförmig gekrümmt.
      - \* Blätter gegenständig. — Blüten alle chasmogam und gleichgestaltet. Sep. 3, seltener 5. Pet. gelb, oft mit rotem oder violettem Fleck am Grunde, seltener weiß. Samenanlagen zahlreich oder nur wenige. Sträucher oder Halbsträucher der Alten Welt
      - 2. *Halimium* (Dunal) Spach.
    - \*\* Blätter schraubig angeordnet. — Sep. 5. Pet. gelb. Blüten entweder homomorph und chasmogam oder dimorph, dann die chasmogamen mit Pet., zahlreichen Stam. und meist zahlreichen Samenanlagen, die kleistogamen mit sehr kleinen Pet. oder ohne solche und mit wenigen Stam. und Samenanlagen. Sträucher oder Halbsträucher der Neuen Welt . . . . . 3. *Crocanthemum* Spach.

2. Griffel sehr kurz oder fehlend; Funikulus kräftig, in der Mitte angeschwollen; Embryo dreieck- oder hufeisenförmig gekrümmt. — Sep. 5; Pet. gelb; Samenanlagen zahlreich. Rhizomstauden oder einjährige Kräuter mit grundständiger Blattrosette, altweltlich  
 4. *Tuberaria* (Dunal) Spach.
3. Griffel meist lang und am Grunde gekniet oder gebogen, seltener kurz und gerade; Funikulus kräftig, gegen das Ende verdickt; Embryo einfach oder doppelt zusammengefalt. — Sep. 5; Pet. am häufigsten gelb, seltener weiß oder rot (rosa); Samenanlagen zahlreich, selten nur wenige. Halbsträucher, seltener kleine Sträucher oder einjährige Kräuter ohne grundständige Blattrosette, altweltlich . . . . . 5. *Helianthemum* Mill.
- b. Samenanlagen anatrop, hängend; äußere Stam. steril, perlenschnurähnlich. — Kapsel 3klappig; Griffel lang, am Grunde etwas gebogen; Funikulus kräftig; Embryo b-förmig oder fast schraubig eingerollt oder nur hufeisenförmig gekrümmt; Sep. 5; Pet. gelb; Samenanlagen 12 oder 6 (oder 3). Halbsträucher der Alten Welt . . . . . Subtribus 1b. *Fumaninae*:  
 6. *Fumana* (Dunal) Spach.
- B. Pet. 5, in der Knospenanlage gedreht; Sep. 3; Narbe sehr klein, 3 zählig, auf fadenfg. Griffel; Embryo hakig eingekrümmt; Deckhaare einfach oder gebüscht. — Pet. gelb; Stam. 10—30; Samenanlagen 6, aufrecht, orthotrop; Kapsel 3klappig. Halbsträucher von erikoidem Habitus, neuweltlich Tribus 2. *Hudsonieae*: 7. *Hudsonia* L.
- C. Pet. 3, in der Knospenanlage dachig, klein; Sep. 5; Narbe tief fransig zerschlit; Griffel fast fehlend; Plazenten innen schildförmig verbreitert; Embryo fast gerade; Deckhaare einfach. — Pet. rötlich; Stam. 3—12; Samenanlagen 6, aufrecht, orthotrop; Kapsel 3klappig. Halbsträucher von *Linum*-artigem Habitus, neuweltlich Tribus 3. *Lechidieae*: 8. *Lechea* Kalm.

### Tribus I. *Cisteae* Spach.

#### Subtribus 1a. *Cistinae* Spach.

##### 1. *Cistus* L.

Synonymie: *Cistus* L., Spec. plant., ed. 1 (1753), 523 ex parte; Gen. plant., ed. 5 (1754), 234; emend. Mill., Abridg. of Gard. Dict. (1754); *Rhodocistus*, *Cistus*, *Ledonia*, *Stephanocarpus* und *Ladanium* Spach. — Hierher Arten von *Halimium* Spach, *Anthelis* Raf., *Libanotis* Raf. und *Strobon* Raf.

Literatur. Gard, M., Rôle de l'anatomie comparée dans la distinction des espèces de Cistes. (Compt. Rend. Paris, CXLIV, 1907, 1229—1232.) — Gard, M., Sur les formations cystolithiques des Cistes (*Cistus*). (Compt. Rend. Paris, CXLV, 1907, 136—137.) — Gard, M., Sur la graine des *Cistus*. (Journ. de Bot., XXI [sér. 2, I], 1908, 34—39.) — Gard, M., Utilité des poils glanduleux unisériés pour la détermination des espèces des Cistes (*Cistus*). (Journ. de Bot., XXII [sér. 2, II], 1909, 36—43.) — Bornet, E. et Gard, M., Recherches sur les hybrides artificiels de Cistes. 1. Mém. (Ann. sc. nat., 9. sér., Bot., XII, 1910, 71—116); 2. Mém. (Beih. z. Botan. Centralbl., 2. Abt., XXIX, 1912, 306—394); 3. Mém. (ebenda, XXXI, 1914, 373—428). — Emmanuel, E. J., Über das kretische Ladanum. (Arch. d. Pharm., CCL, 1912, 111—117.) — Knoll, F., Zur Ökologie und Reizphysiologie des Androeums von *Cistus salvifolius* L. (Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik, LIV, 1914, 498—527.)

Sep. 5, die beiden äußeren größer oder kleiner als die 3 inneren, oder nur 3, die den inneren entsprechen. Pet. 5, ansehnlich, rot oder weiß. Stam. zahlreich, alle fruchtbar. Karpelle 5, selten 10. Samenanlagen orthotrop, meist zahlreich, selten nur 20. Narbe kopfig oder scheibenförmig, meist gelappt auf langem oder kurzem Griffel oder fast sitzend (Fig. 129). Kapsel meist bis zum Grunde mit 5, selten 10 Klappen aufspringend (Fig. 125 G, 130 C), selten (Sekt. *Stephanocarpus*) nur an der Spitze 5 zählig. Fruchtsiele aufrecht. Embryo schraubig eingerollt; Keimblätter schmal-lanzettlich, allmählich in einen sehr kurzen Stiel verschmälert. — Reich verzweigte Sträucher mit oft reichlicher Bekleidung mit Deck- und Drüsenhaaren. Blätter gegenständig,

nebenblattlos. Blüten ansehnlich, in verschiedenartigen Trugdolden oder Wickeln. — 16 Arten, die fast ausnahmslos gegeneinander sehr scharf begrenzt sind. Nur wenige davon (vor allem *C. villosus* L.) entwickeln einen größeren Formenreichtum. Zahlreiche Bastarde, sowohl in der Natur, als auch künstlich erzeugt, auch solche zwischen mehreren Arten. Das Verbreitungsgebiet der Gattung umfaßt alle Mittelmeerländer: es reicht von den Kanarischen Inseln und Portugal bis in den Orient und von Nordafrika bis an die Westküste Frankreichs. Die reichste Entwicklung ist im westlichen Mittelmeergebiet.

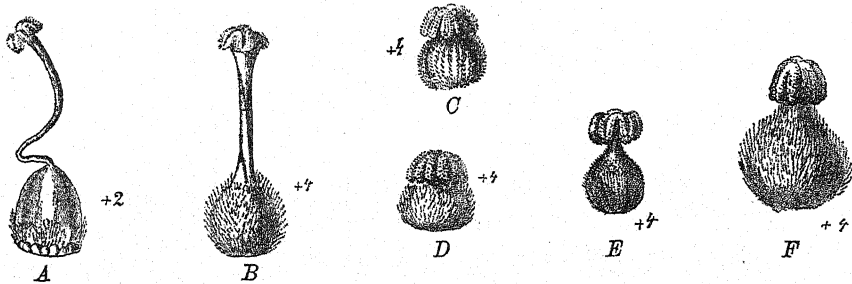


Fig. 129. Gynaeceum von *Cistus*-Arten. — A *C. symphytifolius* Lam. — B *C. albidus* L. — C *C. parviflorus* Lam. — D *C. salvifolius* L. — E *C. monspeliensis* L. — F *C. laurifolius* L. (Nach Grosser.)

Untergattung I. *Erythrocistus* (Dunal) Willk. (Sektion *Erythrocistus* Dunal.) Blumenblätter rose-rot bis purpurn, nur ausnahmsweise weiß. Sep. 5, die beiden äußeren kleiner oder nicht viel größer als die inneren, am Grunde verschmälert. Griffel meistens ziemlich lang, nur selten (Sekt. 3) fast fehlend. 7 Arten.

Sekt. 1. *Macrostylia* Willk. (*Rhodocistus* [Spach] Gross., *Rhodocistus* Spach als Gattung.) Äußere Sep. viel kleiner als die inneren. Griffel viel länger als die Stam., S-förmig gebogen (Fig. 129 A). 2 Arten der Kanarischen Inseln: *C. symphytifolius* Lam. (*C. vaginatus* Ait.) mit gestielten, eif., oberseits grünen, unterseits graufilzigen Blättern. — *C. ochreatus* Chr. Smith (*C. candidissimus* Dunal, einschl. *C. osbeckiaeifolius* [Webb] Gard) ebenso, aber mit beiderseits weißfilzigen Blättern.

Sekt. 2. *Eucistus* Spach. (*Brachystylia* Willk.) Sep. untereinander wenig verschieden. Griffel gerade, ungefähr so lang wie die Stam. (Fig. 129 B). 4 Arten. *C. albidus* L. mit eif., sitzenden, halbumfassenden, beiderseits weißfilzigen, dreinervigen Blättern, im westlichen Teil des Mittelmeergebietes. — *C. crispus* L. mit eilanzettlichen, sitzenden, rauhaarigen, am Rande welligen, dreinervigen Blättern, im westlichen Teil des Mittelmeergebietes. — *C. heterophyllus* Desf., mit kleinen elliptischen, fast sitzenden, rauhaarigen, fiedernervigen Blättern, in Alger. — *C. villosus* L. mit eif., gestielten, fiedernervigen Blättern, von Korsika und Sardinien bis zu den Küsten des Schwarzen Meeres, auch in Tunis, Alger und Marokko, sehr formenreich, mit Andeutung einer geographischen Gliederung: als Nutzpflanze von Bedeutung var. *creticus* (L.) Boiss. (*C. creticus* L.) mit kleinen, am Rande welligen, dicht drüsigklebrigen Blättern, welche das Ladanum-Harz liefert; var. *mauritanicus* Grosser steigt im marokkanischen Atlas bis zu 2100 m Meereshöhe an. — Von Bastarden ist wildwachsend bloß *C. albidus* × *crispus* (*C. pulverulentus* Pourr.) bekannt; künstlich erzeugt wurden außerdem *C. albidus* × *villosus* (*C. canescens* Sweet), *C. crispus* × *villosus* (*C. villosissimus* Bornet) und *C. albidus* × *crispus* × *villosus*.

Sekt. 3. *Ledonella* Spach. (*Astylia* Willk.) Äußere Sep. wenig breiter als die inneren. Griffel äußerst kurz (Fig. 129 C). Nur 1 Art: *C. parviflorus* Lam. mit elliptischen, gestielten, dreinervigen, filzigen Blättern und roten, äußerst selten weißen (f. *albiflorus* Pamp., im Wadi Msaaba, Tripolis, häufiger als der Typus) Blüten, in Sizilien, Tunis, Tripolis, Cyrenaika, sowie in Griechenland und Klein-Asien und auf den zugehörigen Inseln.

Untergatt. II. *Leucocistus* Willk. (Sekt. *Ledonia* Dunal.) Pet. weiß oder weißlich, höchstens mit einem roten Fleck am Grunde. Sep. 5, dabei die beiden äußeren bedeutend größer als die inneren und diese einhüllend, oder nur 3 Sep. vorhanden. Griffel äußerst kurz (Fig. 129 D–F). 9 Arten.

Sekt. 4. *Ledonia* Dunal, emend. Willk. (*Ledonia* Spach als Gattung.) Sep. 5, die äußeren am Grunde breit herzförmig. Kapsel bis zum Grunde 5-klapprig aufspringend. 3 Arten. *C. populifolius* L. mit sehr großen, herzeif., gestielten, kahlen, fiedernervigen Blättern, in Südfrankreich, Spanien, Portugal und Marokko. *C. salvifolius* L. mit eif., gestielten, dünnfilzigen, runzeligen, fiedernervigen Blättern, im größten Teile des Mittelmeergebietes (mit Ausnahme des südöstlichen Teiles und der Kanarischen Inseln). — *C. hirsutus* Lam., mit elliptisch-lanzettlichen, sitzenden, rauhaarigen, dünnen, dreinervigen Blättern, in Portugal, Nordwest-Spanien und an der Westküste

Frankreichs (bei Landerneau, einziger, ganz isolierter Standort einer *Cistus*-Art außerhalb des Mittelmeergebietes). — Von Bastarden wurden wild gefunden: *C. populifolius* × *salvifolius* (*C. corbariensis* Pourr.), *C. hirsutus* × *populifolius* (*C. laxus* Ait., *C. Merinói* Pau) und *C. hirsutus* × *salvifolius* (*C. obtusifolius* Sweet); künstlich erzeugt wurde außer den drei genannten noch *C. hirsutus* × *populifolius* × *salvifolius*.

Sekt. 5. *Stephanocarpus* (Spach) Willk. (*Stenophacarpus* Spach als Gattung, Sektion *Ledonia* Dunal ex parte.) Sep. 5, die äußeren nicht herzförmig. Kapsel 5zählig (lokulizid und septifrag) aufspringend, indem sich die Karpelle nur im oberen Teile voneinander und von den wenigsamigen Plazenten trennen. 1 Art: *C. monspeliensis* L., mit schmal-lanzettlichen, sitzenden, am Rande umgerollten, dicht drüsig-klebrigen, dreinervigen Blättern, im größten Teil des Mittelmeergebietes, auch auf Teneriffa und Madeira (fehlt aber auf dem asiatischen Festland und in Ägypten). — In diese Sektion gestellt oder wegen des langen Griffels als Vertreter einer eigenen Sektion (*Stephanocarpoidea* Rouy et Foucaud) betrachtet wird von manchen *C. Pouzolzi* Del. (? =

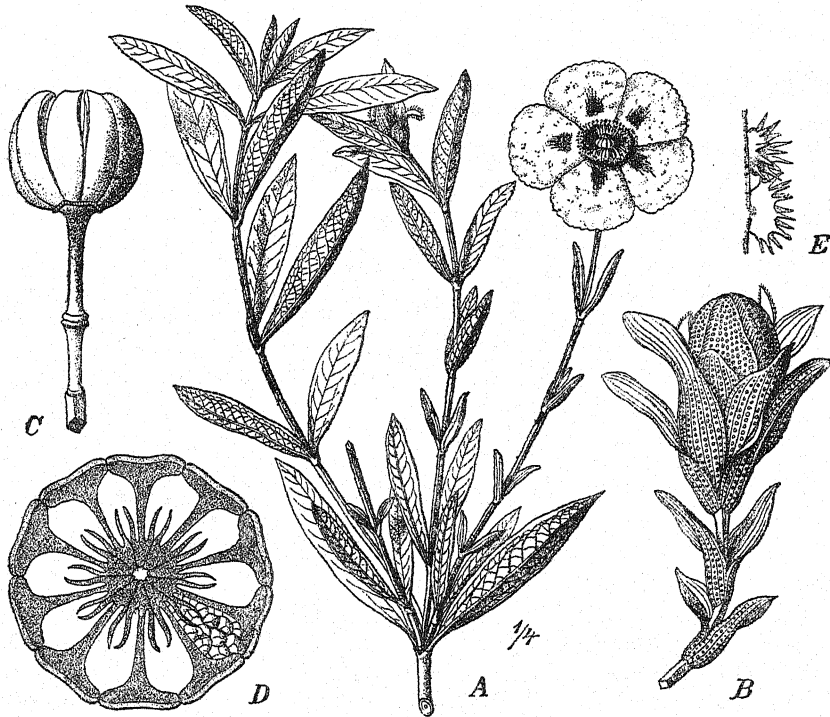


Fig. 130. *Cistus ladaniferus* L. var. *maculatus* Dunal. A Blütenzweig. B Knospe mit Brakteen. C Kapsel, aufgesprungen. D Kapsel im Querschnitt. E Polsterförmige Büschelhaare von den Brakteen, ganz und im Längsschnitt. (A—D nach Willkomm; E nach Reiche.)

*C. varius* Pourr.), mit lanzettlichen, sitzenden, am Rande welligen, unterseits graufilzigen, dreinervigen Blättern, in Südfrankreich, Portugal und Algier, der indes wahrscheinlich ein Bastard *C. crispus* × *monspeliensis* ist. Die künstliche Herstellung des Bastardes ist allerdings, wie die mancher anderen in der Natur beobachteten Bastarde, in Bornets Kulturen nicht gelungen.

Sekt. 6. *Ladanium* (Spach) Willk. (*Ladanium* Spach als Gattung, Sektion *Ledonia* Dunal ex parte.) Sep. 3, nach der Blütezeit abfällig. Narbe scheibenförmig. Kapsel 5- oder 10klappig. 2 Arten. *C. laurifolius* L., mit eilanzettlichen, gestielten Blättern und 5klappigen Kapseln, in Marokko, Portugal, Spanien, Südfrankreich und Kleinasien. — *C. ladaniferus* L., hochwüchsiger, sehr klebriger Strauch, mit lanzettlichen, fast sitzenden Blättern, schuppenhaarigen Hochblättern und Sep., häufig am Grund rot gefleckten Pet. und 10klappigen Kapseln (Fig. 130), in Algier, Marokko, Portugal, Spanien und Südfrankreich, liefert Ladanumharz. — Der Bastard *C. ladaniferus* × *laurifolius* (*C. cyprius* Lam., *C. Souliei* Coste), der wildwachsend vorkommt, auch künstlich erzeugt wurde und seit langem kultiviert wird, soll gleichfalls Ladanumharz liefern.

Sekt. 7. *Halimiodides* Willk. (Sektion *Ledonia* Dunal ex parte, von Spach zur Gattung *Halimium* gerechnet.) Sep. 3, nach der Blütezeit stehenbleibend. Narbe kopfig. Kapsel

5klappig. Sträucher mit linealen Blättern und (im Verhältnis zu den anderen Sektionen) minder großen Blüten, zum Teil auch von niedrigerem Wuchs. 3 Arten. *C. libanotis* L. (*C. rosmarinifolius* Pourr., *C. Chusii* Dunal), mit kurzhaarigen Blütenstielen und Kelchen, in Portugal, Spanien, Marokko, Algier, Tunis, Sizilien. — *C. Bourgaeanus* Coss. mit kahlen Blütenstielen und Kelchen, in Südportugal und Südwestspanien. — *C. sericeus* Munby mit seidig-zottigen Blütenstielen und Kelchen, in Algier.

Bastarde von Arten verschiedener Sektionen. Abgesehen von einigen nicht ganz zweifellosen drei-, vier- und selbst fünffachen Bastarden, die nur künstlich erzeugt wurden, hat man bisher nachstehende Bastarde beobachtet. w. = wild, k. = künstlich erzeugt.

Sektion 2 mit Sektion 3. *C. parviflorus* × *villosus* (*C. cymosus* Dunal), alter Gartenbastard.

Sektion 2 mit Sektion 4. *C. albidus* × *hirsutus*, w. — *C. albidus* × *salvifolius* (*C. albereensis* Gaut.), w. — *C. crispus* × *salvifolius* (*C. novus* Rouy, Fouc. et Gaut.), w.

Sektion 2 mit Sektion 5. *C. albidus* × *monspeliensis* (*C. ambiguus* Rouy et Fouc.), w. — *C. crispus* × *monspeliensis* (*C. Pouzolzi* Del.), w. (siehe auch unter Sektion 5). — *C. monspeliensis* × *villosus*, w.

Sektion 2 mit Sektion 6. *C. albidus* × *ladaniferus*, (w.?), k. — *C. crispus* × *laurifolius* (*C. Pourretii* Rouy et Fouc.), w. — *C. ladaniferus* × *villosus* (*C. purpureus* Lam.), k.

Sektion 3 mit Sektion 5. *C. monspeliensis* × *parviflorus* (*C. Skanbergi* Lojac.), w.

Sektion 4 mit Sektion 5. *C. monspeliensis* × *populifolius* (*C. nigricans* Pourr.), w., k. — *C. monspeliensis* × *salvifolius* (*C. florentinus* Lam.), w., k. — *C. hirsutus* × *monspeliensis* (*C. platysepalus* Sweet), w., k. — *C. monspeliensis* × *populifolius* × *salvifolius* (*C. Ponsi* Rouy et Fouc.) w. (? von Grosser nur für *C. pop.* × *salv.* gehalten), k.

Sektion 4 mit Sektion 6. *C. ladaniferus* × *populifolius* (*C. Aguilari* Pau) w., k. — *C. laurifolius* × *salvifolius* (*C. Costei* Camus), w., k. — *C. ladaniferus* × *salvifolius* (*C. Verguinii* Coste), w., k. — *C. hirsutus* × *laurifolius* (*C. oblongifolius* Sweet sec. Bornet), k. — *C. hirsutus* × *ladaniferus*, w., k. — *C. ladaniferus* × *populifolius* × *salvifolius*, k.

Sektion 5 mit Sektion 6. *C. laurifolius* × *monspeliensis* (*C. glaucus* Pourr., *C. ledon* Lam. ex parte), w., k. — *C. ladaniferus* × *monspeliensis* (*C. Loreti* Rouy et Fouc.), w., k.

Nutzen, siehe im allgemeinen Teil unter »Verwendung«.

#### 1a. Halimiocistus Janchen.

Bastarde von *Cistus* mit *Halimium*. — Bisher nur 2 solche Bastarde bekannt.

*Halimiocistus heterogenus* (Bornet) Janchen (*Cistus heterogenus* Bornet) = *Cistus salvifolius* × *Halimium halimifolium*, von Bornet in Antibes (Südfrankreich) künstlich erzeugt. — *Halimiocistus Sahucii* (Coste et Soulié) Janchen (*Cistus Sahucii* Coste et Soulié) = *Cistus salvifolius* × *Halimium umbellatum*, in Südfrankreich (Pyrenées orientales) wild aufgefunden.

#### 2. Halimium (Dunal) Spach.

Synonymie: *Helianthemum* Sektion *Halimium* Dunal in DC., Prodr., I (1824), 267. — *Halimium* Spach in Ann. sc. nat., 2. sér., VI (1836), 365, emend. Willk., Cistin. (1856), 52. — *Halimium* Sektion *Euhalimium* Gross. — Hierher Arten von *Libanotis* Raf., *Stegitris* Raf. und *Strobon* Raf.

Sep. 5, die beiden äußeren bedeutend schmaler und meist auch kürzer als die 3 inneren, oder häufiger nur 3, die den inneren entsprechen. Pet. 5, gelb, selten weiß, am Grunde mitunter dunkel gefleckt (äußerst selten rot), ansehnlich. Stam. zahlreich, alle fruchtbar. Karpelle 3. Samenanlagen orthotrop, zahlreich oder wenige, an langen, fadenfg. Samensträngen. Griffel kurz, gerade. Narbe halbkugelig, 3lappig. Kapsel bis zum Grunde mit 3 Klappen aufspringend. Fruchstiele aufrecht. Embryo kreisförmig eingerollt, mit linealen, sitzenden Keimblättern. — Niedere Sträucher oder Halbsträucher, meist mit reichlicher Haarbekleidung. Blätter gegenständig, 3nervig (wenigstens am Grunde) oder 1nervig, immer nebenblattlos. Blüten ansehnlich in wickel- oder doldenartigen zymösen Blütenständen, die oft zu rispenartigen Gesamtblütenständen vereinigt sind. — 7 Arten im Mittelmeergebiet (2 davon nordwärts bis Mittelfrankreich), gegeneinander scharf abgegrenzt, aber einige mit größerem Formenreichtum. Auch mehrere Bastarde.

Sekt. 1. *Chrysorrhodion* Spach. (*Polyspermia* Willk.) Plazenten mit zahlreichen (mehr als 4) Samenanlagen, nicht bis zur Mitte des Fruchtknotens reichend. Blumenblätter gelb, am Grunde oft mit rotem oder violettlem Fleck. Blätter eig. oder lanzettlich. 5 Arten im westlichen Mittelmeergebiet. *H. alyssoides* (Lam.) Gross. reicht von Spanien und Portugal nordwärts bis Mittel-Frankreich. *H. halimifolium* (L.) Willk. et Lange reicht von Marokko und Portugal bis an die Ostküste Italiens. *H. ocymoides* (Lam.) Willk. et Lange und *H. lasianthum* (Lam.) Gross.

sind auf Spanien und Portugal, *H. atriplicifolium* (Lam.) Spach ist auf Südspanien beschränkt. — Von Bastarden wurden festgestellt: *H. alyssoides* × *halimifolium* (*H. cheiranthoides* [Lam.] Janchen), *H. lasianthum* × *ocymoides* (*H. Gandogerii* [Fedde] Janchen), *H. alyssoides* × *ocymoides* und *H. halimifolium* × *ocymoides*, alle vier in Portugal.

Sekt. 2. *Leucorrhodion* Spach (restrict.). (*Oligospermia* Willk.) Plazenten mit 4 (oder 2) Samenanlagen, fast bis zur Mitte des Ovars reichend. Pet. weiß oder blaßgelb, sehr selten rötlich bis rot. Blätter lineal. 2 Arten im Mittelmeergebiet. *H. umbellatum* (L.) Spach, mit hellgelben, selten weißlichen, nur ausnahmsweise roten Blüten reicht von Marokko und Portugal ostwärts bis Griechenland und Syrien. *H. libanotis* (Willd.) Lange (*H. rosmarinifolium* Spach non Gross., *Helianthemum libanotis* Willd., non *Cistus libanotis* L.), einzige Art mit weißen Blüten, in Südwestspanien, Portugal und Marokko.

Bastarde von *Halimium*-Arten mit *Cistus* siehe unter *Halimiocistus*.

### 3. *Crocanthemum* Spach.

Synonymie: *Helianthemum* Sektion *Lecheoides* Dunal in DC., Prodr., I (1824), 269. — *Crocanthemum* Spach in Ann. sc. nat., 2. sér., VI (1836), 370, amplif. Britton in Britton et Braun, Illustr. Flora of the North. Unit. States, ed. 2., II (1913), 540. — *Heteromeris* Spach., l. c., 370, amplif. Ponzio, N. giorn. bot. Ital. n. s., XXVIII (1921), 166. — *Crocanthemum*, *Heteromeris* und *Taeniostema* Spach. — *Halimium* Sektion *Spartioides* und Sektion *Lecheoides* Gross. — Hierher Arten von *Anthelis* Raf. und Subgenus *Horanthes* Raf.

Literatur. Spach, E., Descriptions of some new *Cistac.* (in Hooker, W. J., Companion to the Bot. Magaz., II [„1836“], 282–293 [1837!]). — Barnhart, J. H., *Helianthemum*, in Fl. of South-eastern Un. St. N. A. (1903), 796–797. — Barnhart, J. H., Heteromorphism in *Helianthemum*. (Bull. Torrey Bot. Cl., XXVII, 1900, 588–592.) — Ponzio, A., Considerazioni sulle Cistacee. (N. giorn. bot. Ital., n. s., XXVII, 1921, 157–173.) — Janchen, E., Bemerkungen zu der Cistaceengattung *Crocanthemum*. (Österr. botan. Zeitschr., LXXI, 1922, 266–270.)

Sep. 5, die beiden äußeren bedeutend schmaler und oft auch kürzer als die 3 inneren. Pet. 5, gelb, ansehnlich oder unscheinbar, an kleistogamen Blüten sehr klein oder vollständig fehlend. Stam. zahlreich oder (an kleistogamen Blüten) wenige, alle fruchtbar. Karpelle 3. Samenanlagen orthotrop, zahlreich oder wenige, an langen, fadenfg. Samensträngen. Griffel kurz, gerade. Narbe scheibenförmig, mitunter tief gelappt. Kapsel bis zum Grunde mit 3 Klappen aufspringend. Fruchtsiele aufrecht. Embryo fast kreisförmig eingerollt oder hakenförmig mit länglich-linealen oder lanzettlichen, fast sitzenden Keimblättern. — Halbsträucher oder niedere Sträucher, mit meist reichlicher Haarbekleidung. Blätter schraubig gestellt, fiedernervig, gewöhnlich (nicht immer) nebenblattlos. Blüten ansehnlich oder unansehnlich, oft kleistogam, in wickel-, rispen-, oder knäuelartigen zymösen Blütenständen, die oft zu größeren Gesamtblütenständen vereinigt sind.

Etwas 30 Arten, größtenteils in Nordamerika, einige auch in Südamerika und Westindien, die meisten gegeneinander gut abgegrenzt, mit nur geringer Variabilität. Bastarde nicht bekannt.

Sekt. 1. *Spartioides* (Gross.) Janchen. (*Halimium* sect. *Spartioides* Gross.) Blüten alle chasmogam und gleichgestaltet. Habitus spartioid (Fig. 131 A). Blätter nebenblattlos. Kapsel vielsamig. 4 Arten im pazifischen Amerika. *C. occidentale* (Greene) Janchen, *C. scoparium* (Nutt.) Janchen und *C. Aldersonii* (Greene) Janchen in Kalifornien; *C. spartioides* (C. Presl) Janchen in Chile.

Sekt. 2. *Lecheoides* (Dunal) Janchen. (*Helianthemum* sect. *Lecheoides* Dunal, *Halimium* sect. *Lecheoides* Gross.) Bei den meisten Arten außer chasmogamen auch kleistogame Blüten vorhanden; diese entweder den chasmogamen ähnlich, aber etwas kleiner, mit kleinen Pet. oder ohne solche, oder den chasmogamen Blüten ganz unähnlich, bedeutend kleiner und immer apetal, in beiden Fällen mit wenigen (3–8) Stam. und wenigen (3–20) Samenanlagen, während die chasmogamen Blüten zahlreiche Stam. und Samenanlagen besitzen (Fig. 131 B–G). Habitus nicht spartioid. Blätter meist ohne Stip., sehr selten mit solchen. Etwas 26 Arten in Amerika, und zwar hauptsächlich im südöstlichen Teile von Nordamerika und in Mexiko. *C. brasiliense* (Lam.) Spach, in Südbrasilien, Uruguay und Argentinien; *C. hirsutissimum* (C. Presl) Janchen, in Chile; *C. domingense* (Urb.) Janchen und *C. stenophyllum* (Urb.) Janchen, auf St. Domingo; *C. glomeratum* (Lag.) Janchen und *C. Pringlei* (Wats.) Janchen, von Mexiko bis Guatemala; *C. argenteum* (Hemsley) Janchen, *C. Berlandieri* (Briq.) Janchen, *C. exaltatum* (Rose et Standl.) Janchen und 3 andere



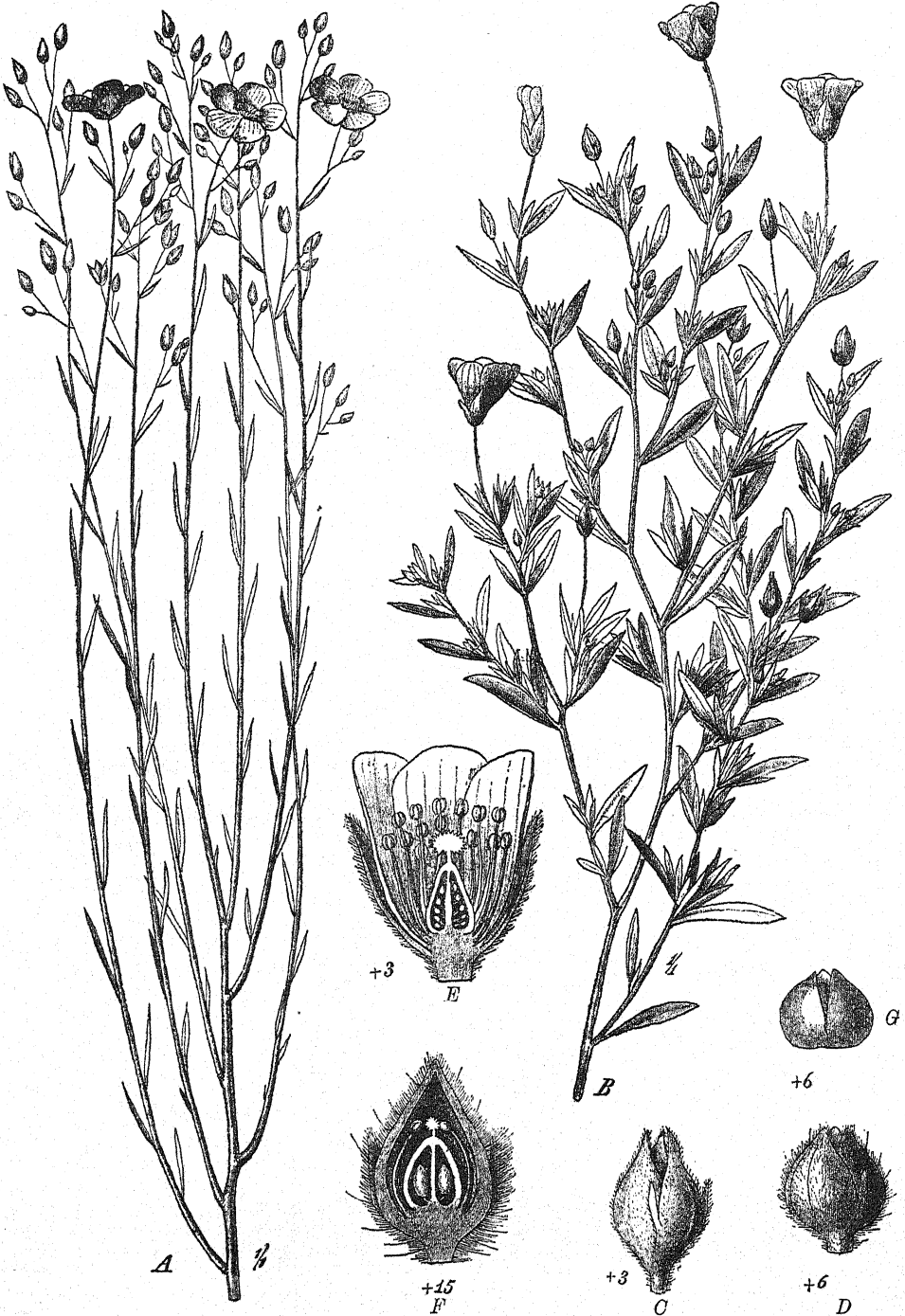


Fig. 131. *Crocantemum scoparium* (Nutt.) Janchen. — B—*C. glomeratum* (Lag.) Janchen. B Habitus; C Knospe einer chasmogamen, D einer kleistogamen Blüte; E chasmogame, F kleistogame Blüte; G kleistogam entstandene Kapsel. (Nach Grosser.)

Arten, in Mexiko; *C. nutans* (T. S. Brandege) Janchen, in Kalifornien. — Etwa 13 Arten im atlantischen Nordamerika; davon am weitesten verbreitet *C. majus* (L.) Britton, von der Seem-provinz bis Texas, und *C. canadense* (L.) Britton; *C. rosmarinifolium* (Pursh) Janchen [*Halimium rosmarinifolium* (Pursh) Gross., non (Lag.) Spach, quod est *H. libanotis* (Willd.) Lange], in Texas und Arkansas; einige neuere hierher gehörige Arten sind *C. thyrsoideum* (Barnh.) Janchen, *C. dumosum* Bicknell, *C. propinquum* Bicknell, *C. Bicknellii* (Fernald) Janchen und *C. stipulatum* Janchen.

Nutzen, siehe im allgemeinen Teil unter „Verwendung“.

#### 4. Tuberaria (Dunal) Spach.

Synonymie: *Helianthemum* Sektion *Tuberaria* Dunal, in DC., Prodr., I. (1824) 270. — *Tuberaria* Spach, in Ann. sc. nat., 2. sér., VI. (1836), 364. — Hierher *Xolanthes* Raf. ex parte.

Sep. 5, die beiden äußeren kleiner oder größer als die inneren. Pet. 5, gelb, mitunter am Grunde mit dunklem Fleck, ansehnlich oder unscheinbar, an kleistogamen Blüten mitunter fehlend. Stam. zahlreich, alle fruchtbar. Karpelle 3. Samenanlagen zahlreich, orthotrop, an kräftigen, im mittleren Teile angeschwollenen Samensträngen (Fig. 133 A). Griffel sehr kurz oder fehlend. Narbe halbkugelig und schwach 3lappig. Kapsel bis zum Grunde mit 3 Klappen aufspringend. Fruchtsiele meist zurückgebogen oder abstehend. Embryo hufeisen- oder dreieckförmig gekrümmt; Keimblätter länglich-oval, in einen kurzen Stiel verschmälert. — Einjährige Pflanzen oder Rhizomstauden mit reichlicher oder spärlicher Haarbekleidung. Blätter zum Teil eine grundständige (zur Blütezeit mitunter schon vertrocknete) Blattrosette bildend, zum Teil am Stengel gegenständig (höchstens oberwärts wechselständig), 3–5nervig (oder 1nervig), ohne oder im oberen Teile mit Stip. Blüten ansehnlich oder unansehnlich, meist in traubenähnlichen Wickeln (Fig. 132).

Etwa 10–12 Arten im Mittelmeergebiet, besonders im westlichen Teile desselben, eine Art auch in Mitteleuropa. Manche Arten formenreich und gegeneinander schwer abzugrenzen. Bastarde nicht bekannt.

Sekt. 1. *Eutuberaria* Willk. Ausdauernde Pflanzen mit holzigem Wurzelstock, großer grundständiger Blattrosette und nur ganz kleinen Stengelblättern. Alle Blätter nebenblattlos, die grundständigen gestielt. Blüten ansehnlich, Griffel kurz. Embryo dreieckförmig. 2 Arten im westlichen Teile des Mittelmeergebietes: *T. vulgaris* Willk. (*T. melastomatifolia* [Spach] Gross.) und *T. globulariifolia* (Lam.) Willk., letztere nur in Portugal und Westspanien.

Sekt. 2. *Scorpioides* Willk. 1jährige Pflanzen. Blätter ungestielt, die oberen mit oft sehr großen Stip. Blüten mittelgroß oder klein, mitunter kleistogam. Narbe sitzend. Embryo gekrümmt. Etwa 8–10 Arten. *T. guttata* (L.) Fourreau [einschließlich *T. praecox* (Salzm.) Gross.], fast im ganzen Mittelmeergebiet und im westlichen Teile Mitteleuropas, sehr formenreich, nicht selten kleistogam und dann manchmal apetal (*T. clandestina* Vierhapper); hierher gehört vielleicht auch *T. inconspicua* (Thib.) Willk. aus den westlichen Mittelmeerlandern (angeblich auch Griechenland und Kleinasien). — *T. villosissima* (Pomel) Gross., in Algier und Sizilien. — Etwa 6 weitere Arten sind auf die Iberische Halbinsel und Nordwestafrika beschränkt.

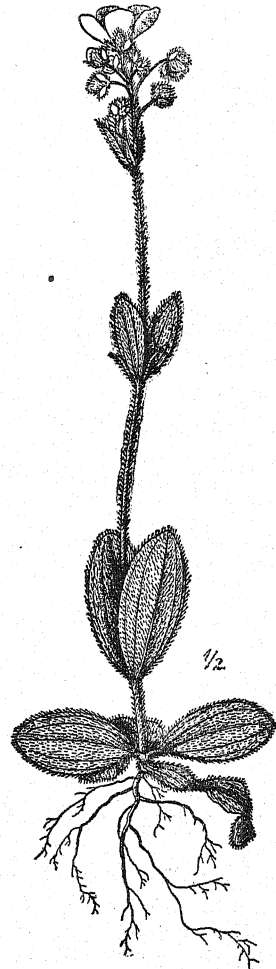


Fig. 132. *Tuberaria guttata* (L.) Fourreau var. *plantaginea* (Willd.) Gross., Habitus. (Nach Willkomm.)

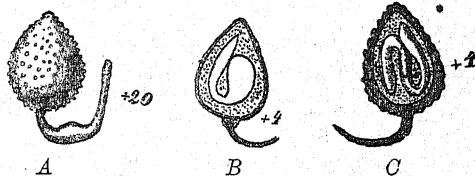


Fig. 133. A Samen von *Tuberaria macrospala* (Dunal) Willk. B Desgl. von *Helianthemum asperum* Lag. (sect. *Ehelianthemum*). C Desgl. von *H. rubellum* Presl (sect. *Pseudocistus*). (Nach Grosser.)

## 5. Helianthemum Mill.

Synonymie: *Helianthemum* Mill., Abridg. of Gard. Dict. (1754); emend. Willk., Cistin. (1856), 81. — *Helianthemum* St.-Lag. (ex parte). — *Psistus* Neck. (ex parte). — *Helianthemum* und *Rhodax* Spach. — Hierher *Aphanthemum* (Spach) Steud., *Psistina* Raf., *Xolantha* Raf., sowie Arten von *Xolanthes* Raf. und *Anthelis* Raf.

Literatur. Janchen, E., *Helianthemum canum* (L.) Baumg. und seine nächsten Verwandten. (Abhandl. d. zool.-botan. Gesellsch. Wien, Bd. IV, Heft 1 [1907].)

Sep. 5, die beiden äußeren bedeutend kleiner als die inneren. Pet. 5, gelb, weiß oder rosa, ansehnlich oder unscheinbar, an kleistogamen Blüten mitunter ganz fehlend. Stam. meist zahlreich, alle fruchtbar. Karpelle 3. Samenanlagen zahlreich oder wenige, orthotrop, an kräftigen, nicht fadenf. Samensträngen (Fig. 125 K, Fig. 133 B, C). Griffel stets entwickelt, entweder lang und am Grunde leicht S-förmig gebogen oder kurz und gerade (Fig. 134). Narbe groß, kopfig, meist deutlich 3lappig. Kapsel bis zum Grunde mit 3 Klappen aufspringend. Fruchtsiele zurückgebogen, abstehend oder aufrecht. Embryo einfach oder doppelt zusammengefalt; Keimblätter länglich-elliptisch, abgerundet-stumpf, am Grunde rasch zusammengezogen oder keilförmig verschmälert, verhältnismäßig lang gestielt (Fig. 133 B, C). — Halbsträucher, Sträucher oder einjährige Kräuter mit reichlicher oder spärlicher Haarbekleidung. Blätter gegenständig, seltener oberwärts wechselständig, gestielt, seltener fast sitzend, fiedernervig (oder 1nervig), mit oder ohne Stip. Blüten ansehnlich oder unscheinbar meist in traubenähnlichen Wickeln, selten einzeln.

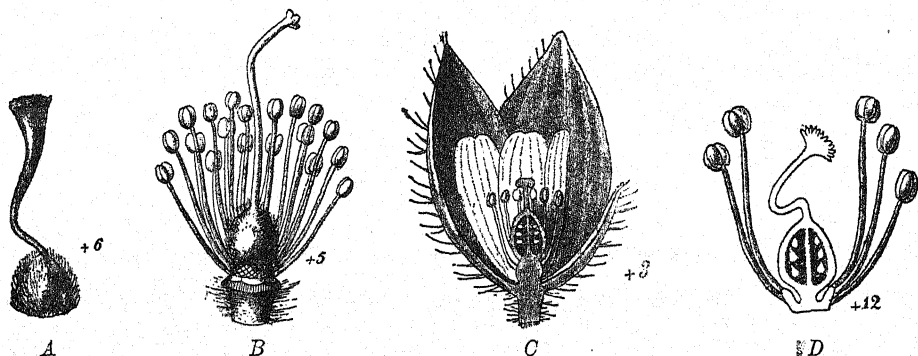


Fig. 134. Gynözeum von *Helianthemum*-Arten. — A *H. caput-felis* Boiss. (sect. *Argyrolepis*). B *H. sancti-Antonii* Schweinf. (sect. *Eriocarpum*). C *H. aegyptiacum* (L.) Mill. (sect. *Brachypetalum*). D *H. polyanthum* (Desf.) Pers. (sect. *Pseudocistus*). (Nach Grosser.)

Ungefähr 80 Arten in der Alten Welt, vorwiegend im Mittelmeergebiet, mehrere in Mitteleuropa, sehr wenige in Nordeuropa, einige Arten bis Iran reichend, eine in Zentralasien, eine auf den Kapverdischen Inseln. Viele Arten sehr formenreich; die Abgrenzung derselben oft schwierig und schwankend. Bastarde unter den Arten der Sektion *Euhelianthemum* häufig, in anderen Sektionen nicht nachgewiesen, solche zwischen Arten aus verschiedenen Sektionen trotz mehrfacher Angaben äußerst unwahrscheinlich.

Untergatt. I. *Ortholobum* Willk. (Gattung *Helianthemum* Spach.) Keimling einfach zusammengefalt; Keimblätter gerade, etwas kürzer als das Würzelchen (Fig. 133 B). Plazenten mit 12—2 Samenanlagen. Griffel länger oder kürzer als die Stam. Stip. stets vorhanden. Etwa 64 Arten.

Sekt. 1. *Argyrolepis* Spach (amplif.). (*Polystachyum* Willk., *Euhelianthemum* Dunal ex parte.) Pet. länger als die inneren Sep., gelb. Stam. zahlreich. Blütenstände zymös-doldentraubig, aus doppelten oder gedrehten Wickeln zusammengesetzt, einfache Wickel selten. Griffel fadenf., am Grunde stark gekrümmt (Fig. 134 A). Kapsel wenigsamig, von den längeren Sep. eingeschlossen. Halbsträucher. 5 Arten. *H. lavandulifolium* Mill. im Mittelmeergebiet weit verbreitet, ostwärts bis Syrien. *H. squamatum* (L.) Pers., mit Schildhaaren (Fig. 135 A und Fig. 127 H, J), in Spanien und Alger, *H. ruficomum* (Viv.) Spreng. (Fig. 127 F, G) in Alger und Tunis. *H. caput-felis* Boiss. in Südspanien, Alger und auf den Balearen, *H. Broussonetii* Dunal auf den Kanarischen Inseln.

Sekt. 2. *Euhelianthemum* Dunal, emend. Willk. Pet. länger, selten nur ungefähr so lang wie die inneren Sep., gelb, weiß oder rosa. Stam. zahlreich. Blütenstände aus einfachen

Wickeln bestehend. Griffel fadenfg., am Grunde gekniet ansteigend. Kapsel von den Sep. eingeschlossen oder sie überragend. Halbsträucher. Etwa 36 Arten, zum Teil sehr formenreich und schwierig abzugrenzen, die Mehrzahl im Mittelmeergebiet. *H. apenninum* (L.) Mill., im Mittelmeergebiet weit verbreitet, wächst auch im westlichen Teile Mitteleuropas. — *H. nummularium* (L.) Mill. [*H. chamaecistus* subsp. *nummularium* var. *tomentosum* Gross., *H. vulgare* Gaertn., non *H. numm.* (Cav.) Gross.] und *H. ovatum* (Viv.) Dunal (*H. chamaecistus* subsp. *barbatum* var. *hirsutum* Gross.,

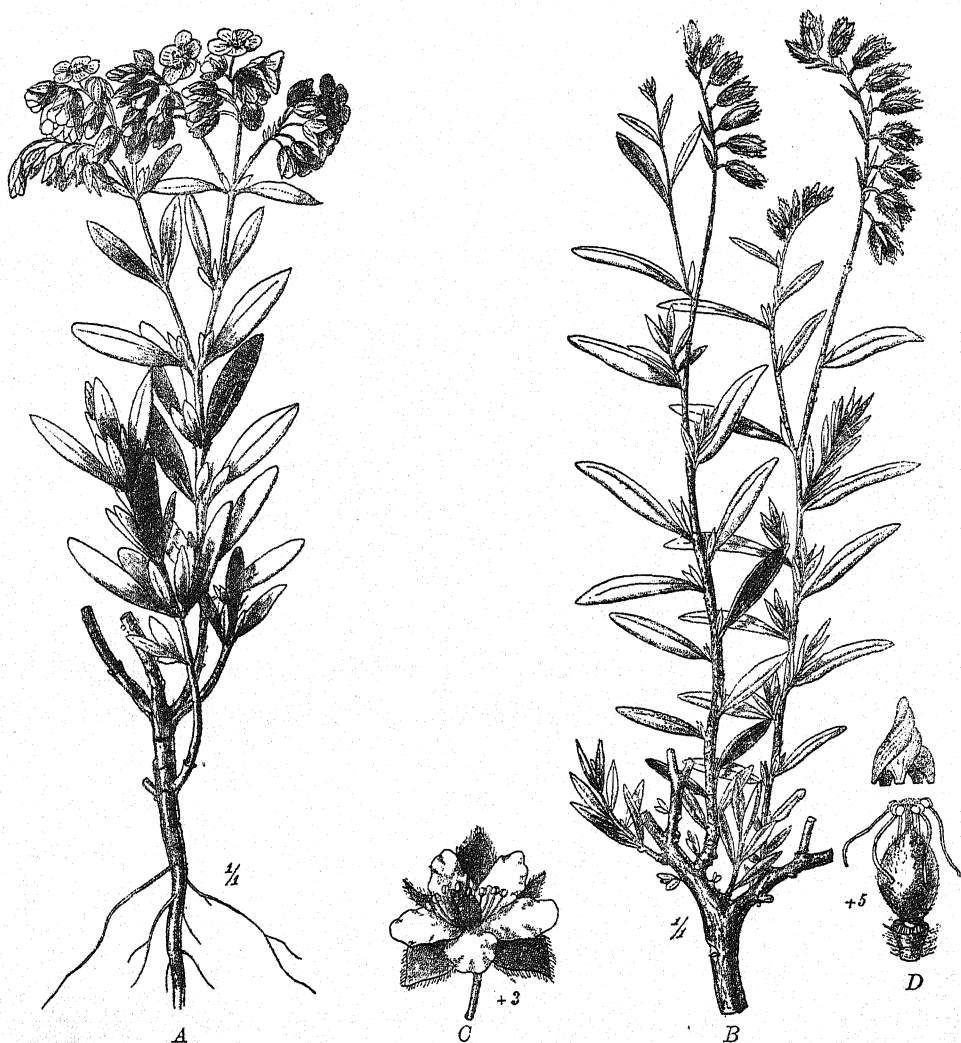


Fig. 135. A *Helianthemum squamatum* (L.) Pers. (sect. *Argyrolepis*). — B—D *H. kahiricum* Del. (sect. *Eriocarpum*). B Habitus; C chasmogame, D kleistogame Blüte. (Nach Grosser.)

*H. obscurum* Pers.) sind von Südeuropa und Vorderasien über ganz Mitteleuropa nordwärts bis Schweden verbreitet. — *H. tomentosum* (Scop.) Spreng. (*H. chamaecistus* subsp. *nummularium* var. *Scopolii* Gross.), *H. grandiflorum* (Scop.) Lam. et DC. (*H. chamaecistus* subsp. *barbatum* var. *grandiflorum* Gross.) und *H. nitidum* Clem. [*H. chamaecistus* subsp. *barbatum* var. *serpyllifolium* Gross., *H. glabrum* (Koch) Kerner, einschließlich *H. hercegovinum* Beck] sind europäische Gebirgspflanzen. — *H. arcticum* (Gross.) Janchen (*H. chamaecistus* subsp. *barbatum* var. *arcticum* Gross.) wächst in Lappland. — Im östlichen Teile des Mittelmeergebietes wachsen: *H. daghestanicum* Rupr. (Kaukasus), *H. Kotschyannum* Boiss. (Kleinasien, Syrien, Mesopotamien), *H. obtusifolium* Dunal (Cypern), *H. vesicarium* Boiss. (= *H. garianicum* Borzi et Mattei) (Palästina, Arabien, Ägypten, Tripolis), *H. jo-*

*nium* Lacaita et Grosser (Apulien), und *H. ciliatum* (Desf.) Pers. (Palästina bis Tunis). — Die übrigen Arten sind auf die westliche Hälfte des Mittelmeergebietes beschränkt, z. B. *H. hirtum* (L.) Mill., *H. pilosum* (L.) Lam. et DC. *H. glaucum* (Cav.) Pers., *H. leptophyllum* Dunal, *H. roseum* (Jacq.) Lam. et DC. (*H. apenninum* f. *roseum* Gross.), *H. pyrenaicum* Janchen (*H. chamaecistus* subsp. *nummularium* var. *roseum* Gross.), *H. africanum* (Murb.) Janchen (*H. semiglabrum* var. *africanum* Murb.), *H. crassifolium* Pers. (*H. tunetanum* Coss. et Kralik), *H. virgatum* (Desf.) Pers., die beiden letztgenannten ostwärts bis Tripolis bzw. bis in die Cyrenaika reichend, *H. Teneriffae* Coss. nur auf Teneriffa.

Sekt. 3. *Pseudomacularia* Gross. Pet. länger als die inneren Sep., gelb. Stam. zahlreich. Blüten langgestielt, an beblätterten Zweigen, wenige oder einzeln. Griffel länger als die Stam., am Grunde mäßig gekniet. Kapsel von den Sep. eingeschlossen. Halbsträucher oder Sträucher. 2 Arten in Vorder- und Zentralasien: *H. Strickeri* Gross., in Cilicien, *H. songaricum* Schrenk (*H. soongoricum* Gross.), in der songarisch-kirgisischen Steppe.

Sekt. 4. *Eriocarpum* Dunal. Pet. kürzer, selten wenig länger als die inneren Sep., bei den sehr häufig kleistogamen Blüten mit ihrer zusammengedrehten Spitze aneinander haften bleibend und der Kapsel wie eine Blüte aufsitzend (Fig. 135 D). Stam. 15—20. Blütenstände aus einfachen, seltener doppelten Wickeln bestehend. Griffel lang, fadenförmig, aussteigend oder gekniet oder herabgekrümmt (Fig. 134 B). Kapsel weichhaarig oder steif langhaarig. Niedere Sträucher der Wüste. Abgestorbene Wickel persistierend, stehend. Untere Blätter gegenständig, obere oft zum Teil wechselständig (Fig. 135 B). Etwa 13 Arten, von den Kapverdischen und Kanarischen Inseln über Nordafrika bis Arabien, Syrien und Kleinasien, *H. Lippii* (L.) Pers. ostwärts bis Persien und Beludschistan. Nordwärts reichen *H. ellipticum* (Desf.) Pers. bis Südgriechenland, *H. sessiliflorum* (Desf.) Pers. bis Unteritalien. *H. gorgoneum* Webb ist auf den Kapverdischen Inseln endemisch, *H. canariense* (Jacq.) Pers. auf den Kanarischen Inseln und in Marokko. Größte Artenzahl in den Wüsten von Ägypten und Alger, z. B. *H. kahiricum* Del. (Fig. 135 B—D), *H. brachypodium* Chevallier.

Sekt. 5. *Brachypetalum* Dunal. (*Aphananthemum* Spach.) Pet. kürzer als die inneren Sep., sehr klein und schmal, mitunter ganz fehlend. Stam. 7—15. Blütenstände aus einfachen, seltener doppelten Wickeln bestehend. Griffel kurz, gerade (Fig. 134 C). Kapsel dreikantig, kahl oder fast kahl, selten weichhaarig. Einjährige Kräuter. Etwa 8 Arten, einige davon recht formenreich, sämtlich im Mittelmeergebiet. *H. salicifolium* (L.) Mill. geht nordwärts bis in die Schweiz, *H. lasiocarpum* Desf. nordwärts bis nach Serbien. — *H. ledifolium* (L.) Mill. und *H. aegyptiacum* (L.) Mill. reichen von den Kanarischen Inseln bzw. von Marokko bis Südpersien. *H. retrofractum* Pers. hat einen Standort auf Kreta und ist im übrigen ebenso wie 3 weitere Arten auf die westliche Hälfte des Mittelmeergebietes beschränkt.

Untergattung II. *Plectolobum* Willk. (Gattung *Rhodax* Spach.) Embryo doppelt zusammengefalzt; Keimblätter ungefähr in der Mitte ihrer Länge umgekniet, bedeutend länger als das Würzelchen (Fig. 133 C). Plazenten mit 6—2 Samenanlagen. Griffel kürzer als die Stam., fädlich, aufsteigend, am Grunde gekrümmt. Halbsträucher. Stip. an den unteren Blättern stets fehlend, an den oberen vorhanden oder fehlend. Etwa 16 Arten.

Sekt. 6. *Pseudocistus* Dunal. (*Chamaecistus* Willk.) Pet. etwas länger als die inneren Sep., gelb. Stam. zahlreich. Blütenstände aus einfachen oder gepaarten oder gedrehten Wickeln bestehend, selten die Blüten einzeln. Nur die oberen Blätter mit Nebenblättern oder alle Blätter ohne solche. Blüten ziemlich klein. Etwa 15 Arten, größtenteils im Mittelmeergebiet, einige in Mitteleuropa und sogar noch in Nordeuropa. *H. paniculatum* Willk. (*H. nummularium* [Cav.] Gross., non *H. numm.* [L.] Mill.), *H. marifolium* (L.) Pers. (*H. canum* var. *marifolium* Gross., non *H. mar.* Gross.), *H. origanifolium* (Lam.) Pers. (*H. canum* var. *origanifolium* Gross.) und 5 weitere Arten sind auf den westlichen Teil des Mittelmeergebietes beschränkt. — *H. rubellum* Presl geht von Spanien und Marokko ostwärts bis Unteritalien, Sizilien und Tripolis und steigt stellenweise bis 2100 m Meereshöhe an. *H. hymetivum* Boiss. et Heldr. wächst von Kreta bis Makedonien. — *H. canum* (L.) Baumg. (*H. marifolium* var. *canum* Gross., non *H. canum* Gross.), wie alle folgenden Arten ganz ohne Stip., ist von Spanien bis Armenien und Südrußland und von Sizilien bis Deutschland, Insel Oeland und Südgland verbreitet und ziemlich formenreich. — *H. italicum* (L.) Pers. (*H. marifolium* var. *italicum* Gross.) geht von Spanien bis Montenegro. — *H. rupifragum* Kern. bewohnt die niedrigeren Gebirge Südosteuropas und Vorderasiens, nordwestwärts bis in die Karpathen reichend. — *H. alpestre* (Jacq.) DC. bewohnt höhere Gebirgslagen von den Pyrenäen bis Kleinasien. — *H. oelandicum* (L.) Willd. wächst auf der schwedischen Insel Oeland.

Sekt. 7. *Macularia* Dunal. Pet. länger als die inneren Sep., gelb. Stam. zahlreich. Blüten sehr langgestielt, meist einzeln, an beblätterten Zweigen. Blätter ohne Stip. Kapsel 6-samig. Nur 1 Art: *H. lunulatum* (All.) Lam. et DC., in den südwestlichen Alpen und auf dem Apennin.

Nutzen, siehe im allgemeinen Teil unter »Verwendung«.

Subtribus 1b. *Fumaninae* Spach.6. *Fumana* (Dunal) Spach.

Synonymie: *Helianthemum* Sektion *Fumana* Dunal, in DC., Prodr., I (1824) 274. — *Fumana* Spach, in Ann. sc. nat., 2. sér., VI (1836) 359. — *Fumana* und *Fumanopsis* Pomel. — Hierher Arten von *Anthelis* Raf. und *Stegitris* Raf.

Literatur. Janchen, E., Die systematische Gliederung der Gattung *Fumana*. (Österr. botan. Zeitschr., LXIX, 1920, 1–30.)

Sep. 5, die beiden äußeren bedeutend kleiner als die inneren. Pet. 5, gelb, ziemlich ansehnlich. Stam. zahlreich, nur die inneren fruchtbar; die äußeren Filamente antherenlos, kürzer als die inneren, durch seichte Einschnürungen perlenschnurähnlich gegliedert. Karpelle 3. Samenanlagen 12 oder 6 (oder 3), hängend, anatrop (oder hemianatrop). Griffel ungefähr von der Länge der fruchtbaren Stam., am Grunde etwas gebogen. Narbe groß, kopfig, dreilappig. Kapsel bis zum Grunde mit 3 Klappen aufspringend. Fruchtsiele zurückgebogen. Embryo schraubig eingerollt oder U-förmig gebogen, mit linealen, sehr kurz gestielten Keimblättern. — Niedere Halbsträucher, meist spärlich mit kurzen Deckhaaren, dagegen oft reichlich mit kurzen Drüsenhaaren bekleidet, mitunter fast kahl. Blätter vorherrschend schmal, meist wechselständig, seltener gegenständig, mit oder ohne Stip. Blüten mittelgroß, in endständigen Wickeln oder einzeln, scheinbar seitenständig.

10 Arten im Mittelmeergebiet, 2 davon ostwärts bis Persien, eine Art auch in den nicht-mediterranen Teilen der Balkanhalbinsel, eine andere von Südeuropa und Vorderasien durch Mitteleuropa bis Schweden. Alle Arten voneinander sehr scharf geschieden, nur wenige etwas formenreicher. Bastarde nicht nachgewiesen.

Untergattung I. *Eufumana* (Willk.) Janchen. (Gattung *Fumana* Pomel.) Embryo schraubig eingerollt. Plazenten mit 4 Samenanlagen; die beiden unteren Samenanlagen nur hemianatrop. Samen dimorph. 4 Arten.

Sekt. 1. *Platyphyllon* Janchen. Blätter mit Nebenblättern. Nur 1 Art: *F. arabica* (Juslenius) Spach, von Algier bis Persien, nordwärts bis Dalmatien. Die einzige Art der Gattung mit verhältnismäßig breiten, mitunter graufilzigen Blättern.

Sekt. 2. *Leiosperma* Janchen. Blätter ohne Stip. 3 Arten. *F. calycina* (Dunal) Clauson, in Marokko und Algier. — *F. ericoides* (Cavan.) Pau, von Marokko und Portugal bis Griechenland und Syrien, nordwärts bis in die mittlere Schweiz. — *F. vulgaris* Spach [*F. procumbens* (Dunal) Gren. et Godr.] im Mittelmeergebiet von Portugal bis Persien und in den etwas wärmeren Teilen Mitteleuropas, außerdem noch auf den schwedischen Inseln Gotland und Oeland.



Fig. 136. *Fumana thymifolia* (L.) Verlot, Blatt mit Stip. (Nach Willkomm.)

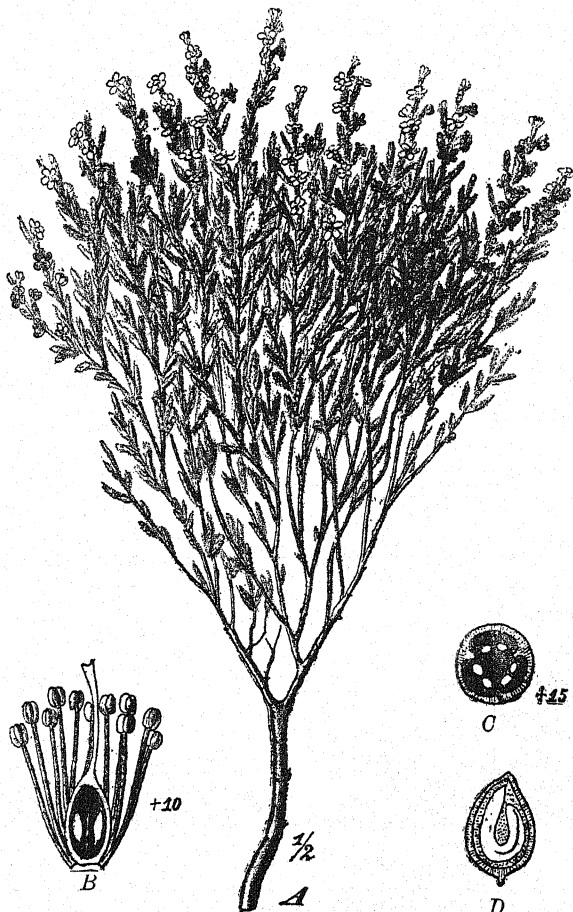


Fig. 137. *Hudsonia tomentosa* Nutt. A Habitus. B Innere Blüten teile. C Ovar im Querschnitt. D Samen im Längsschnitt. (Nach Grosser.)

Untergattung II. *Fumanopsis* (Pomel) Janchen. (Gattung *Fumanopsis* Pomel.) Embryo U-förmig gekrümmt. Plazenten mit 2 (—1) Samenanlagen; diese vollständig anatrop. Samen gleichgestaltet. 6 Arten.

Sekt. 3. *Helianthemoides* Willk. Blätter mit Stip. Kapsel 6samig. 2 Arten. *F. thymifolia* (L.) Verlot (Fig. 136), von Marokko und Portugal bis Ägypten und Syrien, einzige Art mit gegenständigen Blättern, ziemlich formenreich. — *F. laevipes* (Juslenius) Spach, von Marokko und Portugal bis Dalmatien.

Sekt. 4. *Megalosperma* Janchen. Blätter ohne Stip. Kapsel 6- oder 3samig. 4 Arten in Vorderasien und den Balkanländern. *F. grandiflora* Jaub. et Spach (Kapadozien) und *F. Bonapartei* Maire et Petit-mengin (Balkanländer, besonders in den nicht-mediterranen Teilen derselben) mit 6samiger Kapsel. — *F. oligosperma* Boiss. et Kotschy (Syrien) und *F. aciphylla* Boiss. (Thessalien, Kleinasien, Armenien) mit 3samiger Kapsel.

## Tribus 2. Hudsonieae Janchen.

### 7. Hudsonia L.

*Hudsonia* L., Mant. pl. I (1767) 11.

Sep. 3, gleich gestaltet. Pet. 5, gelb. Stam. zahlreich (10—30), alle fruchtbar. Karpelle 3; ihre Plazenten mit je 2 aufrechten, orthotropen Samenanlagen. Griffel fadenf., schwach gebogen, etwas länger als die Stam. Narbe sehr klein, 3zählig. Kapsel von den Sep. umhüllt, 3klappig aufspringend. Embryo hakig eingekrümmt mitschmalen Keimblättern. — Niedrige, buschig verzweigte Halbsträucher mit markstrahlfreiem Holz, Blätter schraubig gestellt, nebenblattlos, sitzend, klein und schmal, fast dachziegelartig gedrängt. Blüten klein, zu dichten, trauben- oder ährenähnlichen Wickeln vereinigt. (Fig. 137.)

3 Arten im Atlantischen Nordamerika.

*H. ericoides* L., im Küstengebiet von Virginien bis Neuschottland. — *H. montana* Nutt., in der Gipfelregion des Table Mountain und einiger benachbarter Berge von Nordkarolina. — *H. tomentosa* Nutt., an sandigen Seeufern von Virginien und Neuschottland durch die ganze Seenprovinz bis zum Sklavensee im subarktischen Nordamerika.

## Tribus 3. Lechidieae Spach.

### 8. Lechea Kalm.

Synonymie: *Lechea* Kalm ex L., Spec. plant., ed. 1 (1753), 90 (ex parte); Gen. plant., ed. 5 (1754), 40; emend. Michaux, Fl. bor. Am., I (1803), 76. — *Lechea* und *Lechidium* Spach. — Hierher *Gaura* Lam., non L., und *Horanthes* Raf. ex parte.

Literatur. Britton, N. L., A revision of the genus *Lechea*. (Bull. Torrey Bot. Club, XXI [1894] 244—253.)

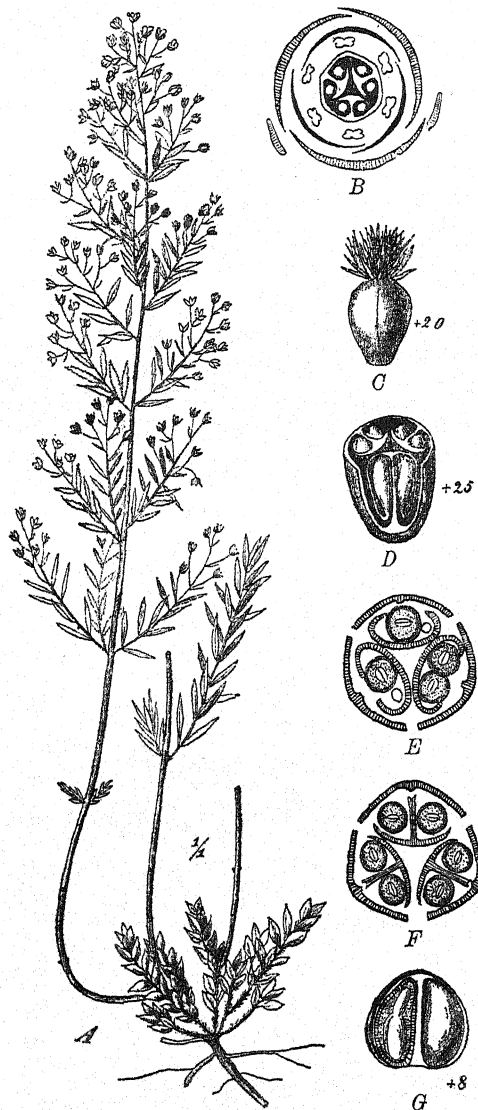


Fig. 138. A—E *Lechea racemulosa* Lam. (sect. *Eulechea*). — *F. G. L. Drummondii* (Spach) Torr. et Gray (sect. *Lechidium*). — A Habitus. B Diagramm der Blüte. C Gynözeum. D Dasselbe angeschnitten. E und F Reife Kapseln quer durchgeschnitten. G Kapsel im Längsschnitt. (Nach Grosser.)



Sep. 5, die beiden äußeren lineal, bedeutend schmaler, dabei kürzer oder länger als die inneren. Pet. 3, rötlich (bräunlich-purpurn), klein und schmal. Stam. 3—12, alle fruchtbar. Karpelle 3. Plazenten längs des inneren Randes schildartig verbreitert, mit 2 aufrechten, orthotropen Samenanlagen (Fig. 138 B, D). Griffel fast fehlend. Narben 3, tief fransig zerteilt (Fig. 138 C). Kapsel wenigsamig (oft nur 3samig), 3klappig aufspringend. Fruchtsiele ziemlich gerade oder zurückgekrümmt. Embryo fast gerade oder nur leicht gebogen, mit länglich-elliptischen, fast sitzenden Keimblättern (Fig. 138 G). — Zarte Halbsträucher, welche niederliegende, kurze, bald hinfällige sterile Triebe und mehrere aufrechte verzweigte Blütenstengel treiben (Fig. 138 A). Blätter der sterilen Triebe auffällig breiter und kürzer als die der Blütenstengel; diese im unteren Teile des Stengels gegenständig oder fast quirlig, im oberen Teile wechselständig oder sämtliche wechselständig, eilanzettlich bis lineal, ohne Stip. Blütenstände rispenförmig oder traubenförmig, aus kleinen Wickeln zusammengesetzt. Blüten klein.

Etwa 15 Arten im Atlantischen Nordamerika, in Mittelamerika und Westindien.

Sekt. 1. *Lechidium* (Spach) Torrey et Gray. (Gattung *Lechidium* Spach.) Zur Fruchtzeit der schildförmige Teil der Plazenten fest, am Rande nicht zurückgerollt, der basale (scheidewandartige) Teil der Plazenten wohl erhalten (Fig. 138 F). Blütenstände traubenförmig, aus anfangs knäuelähnlichen Wickeln zusammengesetzt. Nur eine Art: *L. Drummondii* (Spach) Torr. et Gray, in Texas.

Sekt. 2. *Eulechea* Robinson. (Gattung *Lechea* Spach.) Zur Fruchtzeit der schildförmige Teil der Plazenten zerbrechlich, am Rande zurückgerollt, der basale (scheidewandartige) Teil der Plazenten schwindend (Fig. 138 E). Blütenstände rispenförmig, aus lockeren Wickeln aufgebaut. Etwa 14 Arten. *L. cubensis* Leggett auf Cuba; *L. tripetala* (Moq. et Sess.) Britton von Mexiko bis Guatemala; *L. mucronata* Raf. (*L. major* Michx., non L., *L. villosa* Ell.) von Mexiko und Texas bis Kanada, *L. minor* L. und die übrigen Arten im Atlantischen Nordamerika. Einige neue Arten und Varietäten wurden von Bicknell und Robinson beschrieben.

Nutzen, siehe im allgemeinen Teil unter »Verwendung«.

## Bixaceae

(Reichenb. Consp. [1828] 190 pp.) Engler in E.-P. Nat. Pflanzenfam. Nachtr. (1897) 352; Syll. der Pflanzenfam. 2. Aufl. (1898) 154.

von

**R. Pilger.**

Mit 1 Figur.

**Wichtigste Literatur.** De Candolle, Prodr. I (1824) 259. — Spach, Hist. Nat. Vég. Phanér. VI (1838) 116—120. — Clos, in Ann. Sc. Nat. sér. 4. VIII (1857) 260—261. — Triana, in Bull. Soc. Bot. France V (1858) 366—369. — Eichler, in Fl. Brasil. XIII. 1. (1874) 433—434. — Baillon, Hist. des Pl. IV (1873) 265—267. — G. Watt, Dict. Econ. Prod. India I (1889) 454 bis 457. — O. Warburg, in E.-P. Nat. Pflanzenfam. 1. Aufl., III. 6 (1895) 307—314 p. p. — E. Pritzel, Der systematische Wert der Samenanatomie, insbesondere des Endosperms, bei den *Parietales*, in Engl. Bot. Jahrb. XXIV (1897) 348—394. — H. Solereder, Syst. Anat. der Dicotyl. (1899) 99—103 und Ergänzungsband (1908). — van Tieghem, in Journ. de Bot. XIV (1900) 33—42.

**Merkmale.** Blüten 2geschlechtlich, strahlig. Sep. 5 frei, in der Knospenlage sich dachig deckend. Blütenblätter 5, groß und farbig, dachig. Stam. zahlreich, frei oder nur am Grunde ein wenig verwachsen, Antheren ditheisch, hufeisenförmig gekrümmt, an der oberen Biegung mit 2 kurzen Spalten aufspringend. Ovar 1fächerig mit 2 parietalen Plazenten mit vielen umgewendeten Samenanlagen; Griffel 1. Frucht eine 1fächerige, 2klappige Kapsel. Samen mit reichlichem, stärkehaltigem Nährgewebe. — Holzgewächse der Tropen.

**Anatomisches Verhalten.** Am Blatt finden sich Büschelhaare, die aus wenigen, nebeneinander in die Epidermis eingesenkten, einzelligen Teilhaaren bestehen, und Schildhaare mit kurzem Stiel und ganzrandigem, unregelmäßig vielzelligem Schild; letztere sind spärlich oder in großer Menge entwickelt. Im Mesophyll kommen weit-

lumige, oft gelappte, mit einem gelbem oder braunem Harz erfüllte Sekretzellen vor, die als durchsichtige Punkte oder Strichlein erscheinen. Ähnliche verlängerte Harzellen finden sich auch in der primären Rinde; in der sekundären Rinde und am äußeren Rande des Markes tritt ein Ring von Schleimkanälen auf, die lysigen entstehen, ebenso ein Kanal im Zentrum des Markes.

**Verwandschaftliche Beziehungen.** In der Familie der *Bixac.* wurden früher eine Reihe vielgestaltiger Typen untergebracht, die jetzt zu den Flacourtiaceen usw. gestellt werden. In den Nat. Pfl. Fam. wurden von Warburg noch die *Cochlospermac.* mit

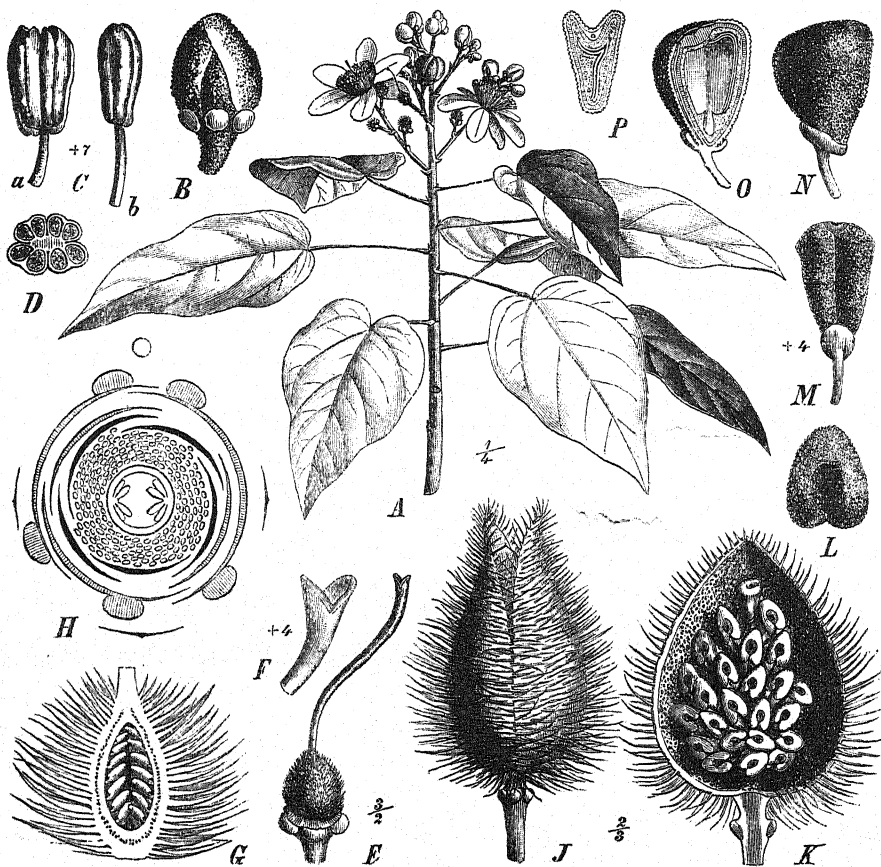


Fig. 139. *Bixa orellana* L. A Blütenzweig. B Knospe. C Stam. von vorn (a) und von der Seite (b). D Anthere im Durchschn. E Drüsen, Ovar und Griffel. F N. G Ovar im Längsschnitt. H Diagramm. J Frucht von außen. K Frucht von innen. L Samen von oben. M Samen von vorn. N Samen von der Seite. O Samen im Längsschnitt. P Samen im Querschnitt. (Nach Warburg in der 1. Aufl.)

*Bixa* in eine Familie vereinigt (vgl. dort), dann wurde schließlich von Engler die Familie auf die Gattung *Bixa* beschränkt, eine Ansicht, der sich auch van Tieghem anschloß. Die *B.* stehen den Cistaceen im Blütenbau nahe, unterscheiden sich aber von ihnen durch das Vorkommen von Schleimkanälen, durch die dachige Deckung der Blütenblätter, die Zweizahl der Karpelle und die umgewendeten Samenanlagen. Beziehungen zu den Tiliaceen sind ebenfalls nicht zu verkennen. Charakteristisch für die Bixaceen ist auch die Antherenform und die Ausbildung der Samenschale.

**Einzige Gattung:**

*Bixa* L. Spec. Plant. ed. I (1753) 512 (*Orellana* [Ludw. 1737] O. Ktze., Rev. Gen. I. [1891] 44. — *Oreania* Böhm., in Ludwig Def. Gen. Pl. [1760] 380. — *Urucu* Adans. Fam. II. [1763] 381). Sep. beim Aufblühen abfallend, außenseits am Grunde mit je

2 Drüsen versehen, von denen nur die 5 in der Knospenlage außen liegenden sich stark entwickeln und beim Abfallen der Sep. stehen bleiben. Blütenblätter in der Knospenlage dachig, groß, ganzrandig, rosa, selten weiß. Stam. zahlreich auf einer schwach konvexen Scheibe. Ovar frei, 1 fächerig mit 2 seitlichen, wenig hervorragenden Plazenten und vielen, in 2 bis vielen Reihen stehenden umgewendeten, aufsteigenden Samenanlagen mit nach unten und außen gewendeter Mikropyle. Griffel fadenfg., Narbe wenig dicker, schwach 2lappig. Frucht eine 1 fächerige, fachspaltig 2klappige, dunkelrote Kapsel, außen meist dicht mit langen spröden, an der Spitze gewöhnlich hakig gekrümmten Stacheln bedeckt; innere Fruchtschale membranartig, sich ablösend. Samen zahlreich, umgekehrt eifg., oben abgeplattet und dort mit kreisförmiger, etwas eingedrückter Chalaza, seitlich mit einer Längsfurche der Raphe, mit dem schmalen Ende dem dort etwas manschettenartig verbreiterten Funikulus aufsitzend. Die innere Schicht der Samenschale ist hart, die Außenschicht besteht aus roten, fleischigen zu einer arillusähnlichen Masse zusammenfließenden Papillen; Nährgewebe reichlich, stärkehaltig. Embryo gerade, Kotyledonen groß, dünn, flach aufeinander liegend, quer knieförmig gebogen. — Sträucher oder kleine Bäume mit breiten, ganzrandigen Blättern und sehr früh abfallenden Stip. Blüten groß in endständigen Rispen, mit abfälligen schuppenförmigen Deckblättern (Fig. 139 A—P).

*Bixa orellana* L., hoher Strauch oder Baumstrauch, Blätter eifg. oder herzförmig, lang verschmälert, unterseits mit zerstreuten braungelben Schuppen an den Nerven und in den Winkeln der Nerven oder bei einzelnen Formen unterseits dicht mit Schuppen bedeckt. Die Art ist im tropischen Amerika heimisch und kommt dort noch wild vor, wird aber auch seit alter Zeit kultiviert, wie Funde in alten peruanischen Gräbern zeigen; schon seit langem ist sie in den gesamten Tropen bis nach Polynesien und Madagaskar hin verbreitet und vielfach verwildert; mehrere Formen oder Varietäten sind als besondere Arten beschrieben worden. Bei den kultivierten und teilweise auch wilden Formen ist die Kapsel meist dichtstachelig, eifg., verschmälert, rot (*B. purpurea* Hort.) und die Blätter sind fast kahl, die Blüten rot oder seltener weiß. Im tropischen Amerika kommt eine wildwachsende Form vor, var. *urucurana* (Willd.) O. Ktze. (*P. urucurana* Willd., *B. platycarpa* Ruiz et Pav., *B. sphaerocarpa* Triana), die sich durch kleinere kugelige oder nierenförmige Kapsel mit weniger und farbstoffärmeren Samen und oft dichtschuppenhaarige Blätter auszeichnet. — *B. arborea* Huber aus dem Amazonasgebiet, baumförmig, 10—15 m hoch, mit stachelloser, papillöser Kapsel, festsitzendem Endokarp und größeren, nur um die Chalaza rotgefärbten Samen.

*Bixa orellana* (Orlean-Strauch) wird im tropischen Amerika als Achote (Achiote) bezeichnet oder mit dem Tupi-Namen Urucuy oder Urucu-üva (d. h. Urucu-Baum), jetzt auch Rocou (oder Roucou, Roucouyer französisch); Bixa (Bicha) ist der Name der Aruac-Indianer. Die äußere Schicht der Samenschale enthält das Urucu der Indianer, den als Annatto (Arnatto, Arnotto) oder Orlean (Terra Orellana) bekannten roten Farbstoff, der vermittels Durchrühren der Samen mit heißem oder besser noch kaltem Wasser und Verdunstung der von den Samen getrennten Flüssigkeit gewonnen wird und in Form von viereckigen Kuchen als Flag-Annatto, namentlich aus Französisch-Guyana, Guadeloupe und Jamaica, oder in Form von Rollen aus Brasilien in den Handel kommt; er dient zum Färben von Nahrungsmitteln, wie Butter, Käse, Chokolade, sowie von Salben und Pflastern; früher spielte der Annatto auch eine wichtige Rolle beim Färben von Woll- und Seidenstoffen, ist aber jetzt durch andere Farbstoffe verdrängt. Das färbende Prinzip ist Bixin ( $C_{24}H_{34}O_2$ ), rot, 6% der Handelsware, 2% der trockenen Frucht, in Alkohol löslich, und Orellin, gelb, in Wasser löslich. Blätter und Wurzeln enthalten auch medizinisch wirksame Stoffe und dienen als Volksheilmittel (Digestivmittel) in Südamerika und Asien.

## Cochlospermaceae

Engler in E.-P. Nat. Pflanzenfam. Nachtr. (1897) 251 und 352; Syll. der Pflanzenfam.  
2. Aufl. (1898) 154.

von

**R. Pilger.**

Mit 3 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** J. E. Planchon, Observations sur l'*Amoreuxia* DC., in Lond. Journ. of Bot. VI (1847) 139—141; Sur la nouvelle famille des Cochlospermées, l. c. 294—311. — Eichler in Flora Brasil. XIII. 1 (1871) 427—431, T. 86. — Ph. van Tieghem, Sur les Bixacées, les Cochlospermacées et les Sphaerosépalcées, in Journ. de Bot. XIV (1900) 32—54. — O. Warburg, in E.-P. Nat. Pflanzenfam. 1. Aufl. III. 6 (1895) unter *Bixaceae* vgl. dort. — E. Pritzel, Der systematische Wert der Samenanatomie, insbesondere des Endosperms, bei den *Parietales*, in Engl. Bot. Jahrb. XXIV (1897) 348—394.

**Merkmale.** Blüten ♀, strahlig. Sep. frei, 4—5, unterständig, in der Knospenlage immer dachziegelig. Pet. 4—5, frei, groß und farbig, ganzrandig, in der Knospenlage dachziegelig, häufig gedreht. Stam. ∞, frei oder an der Basis ein klein wenig verwachsen, selten die eine Hälfte der Stam. länger als die andere. Antheren ditheisch, an oder unterhalb der Spitze mit kurzen Spalten oder Poren (bei *Sphaerosepalum* mit Längsspalten) aufspringend. Ovar 1fächerig oder durch ± vollständige Verwachsung der Plazenten mehrfächerig; Plazenten demnach seiten- oder winkelständig (bei *Sphaerosepalum* fast grundständig). Samenanlagen ∞, umgewendet. Griffel einfach, fadenf., mit kaum dickerer, manchmal etwas gelappter oder gezählter N. Frucht (bei *Sphaerosepalum* unbekannt) eine 1—3fächerige, dünne Kapsel mit 2—5 Klappen aufspringend, innere Fruchtschale sich von der äußeren ablösend, wobei meist die Klappen der beiden Fruchtschalen alternieren. Samen ∞, aufsteigend oder hängend, nierenförmig, selten bis kugelig, behaart oder kahl. Nährgewebe reichlich, ölhaltig, Keimling gekrümmt, mit ± blattartig ausgebildeten, aufeinander liegenden Keimblättern. — Sträucher, Bäume oder Stauden mit einjährigen Blüten- und Laubsprossen (z. B. *Cochlospermum niloticum*); Blätter meist gelappt oder gefingert (bei *Sphaerosepalum* ungeteilt und fiedernervig), groß, ganzrandig oder gezähnt. Stip. vorhanden, früh abfallend. Blüten meist groß, in ± reichblütigen, zuweilen endständigen Rispen. Schleimschläuche in Rinde, Mark, Blattnerven und Blattstielen, Harzzellen (mit Ausnahme von *Sphaerosepalum*) im Blattparenchym. Holzprosenchym weiltumig, nicht gefächert; Markstrahlen 1—2reihig, Tüpfelgefäße mit einfacher Perforation.

### Anatomisches Verhalten.

Bei *Cochlospermum* und *Amoreuxia* sind Spaltöffnungen nur an der Blattunterseite vorhanden, die langen einfachen Haare sind einzellig, die Epidermiszellen sind oft verschleimt; das Blatt von *Sphaerosepalum* hat beiderseits Spaltöffnungen. Über Sekretbildung ist folgendes zu sagen: *Cochlospermum* und *Amoreuxia* besitzen in der primären Rinde und im Mesophyll des Blattes große, mit gelblichem oder rötlichem Inhalt erfüllte Sekretzellen; in der inneren Rinde und an der Peripherie des Markes kommen Schleimgänge vor. *Sphaerosepalum* hat im Blatt (auch an den Blütenteilen) und in der primären Rinde große Schleimzellen und Zellen mit Kalkoxalatprismen.

**Geographische Verbreitung.** Die Familie gehört fast durchweg den Tropen an, nur 2 *Amoreuxia*-Arten überschreiten in Mexiko den Wendekreis. *Amoreuxia* ist amerikanisch, *Cochlospermum*-Arten kommen in den Tropen der Alten und Neuen Welt vor, die Gattung erreicht jedoch in Amerika ihre stärkste Ausbildung. Im allgemeinen sind die Arten Bewohner trockener Standorte, denselben durch die knollig verdickten Stämme und häufig durch das Abwerfen des Laubes angepaßt.

**Verwandtschaftliche Beziehungen.** Die Cochlospermaceen stehen den Bixaceen nahe, sind aber von ihnen durch das ölhaltige Nährgewebe und die Struktur der Antheren unterschieden; von den Tiliaceen, zu denen sie Beziehungen haben, unterscheiden sie sich durch den dachig deckenden Kelch. Die Zugehörigkeit von *Sphaerosepalum*, von welcher Gattung die Frucht nicht bekannt ist, zur Familie ist zweifel-

haft; *Sphaerosepalum* wurde von Baker zu den *Guttiferae* gestellt und von Warburg den *Bixac.* (inkl. *Cochlospermac.*) als besondere Tribus angereicht. Sie unterscheidet sich von *Cochlospermum* und *Amoreuxia* durch das Fehlen der Harzzellen, durch die Blattform, die Form und den Öffnungsmodus der Anthere, durch die basilären Samenanlagen. Van Tieghem gründete auf die Gattung die eigene Familie der Sphaerosepalaceen, die er den Malvalen zurechnete.

#### Einteilung der Familie.

- A. Antheren an der Basis angeheftet, an der Spitze sich öffnend; Blätter gelappt oder gefingert . . . . . I. Cochlospermeae.
  - a. Ovar mit Ausnahme der Basis 1fächerig; Samen nierenförmig, lang behaart; Filamente alle gleich lang. . . . . 1. Cochlospermum.
  - b. Ovar vollständig 3fächerig; Samen nierenförmig oder umgekehrt eig., nicht oder kurz behaart; die eine Hälfte der Stam. länger als die andere 2. Amoreuxia.
- B. Antheren am Rücken angeheftet, kurz, mit Längsspalten aufspringend; Ovar 2—3fächerig, Samenanlagen fast grundständig; Blätter ungeteilt, fiedernervig . . . . . II. Sphaerosepaleae. 3. Sphaerosepalum.

1. *Cochlospermum*\*) Kunth Malvac. (1822) 6 (*Maximiliana* Mart. et Schrank, in Flora II [1819] 451. — *Wittelsbachia* Mart., Nov. Gen. et Spec. I [1824] 80, t. 55. — *Azeredia* Arruda ex Allemão Appar. coll. desenhos [1846] com ic.). Blüten ♂, 5zählig. Sep. dachziegelig, stumpf, meist breit eig. Pet. groß, gelb. Stam. ∞ frei. Antheren oblong oder linear, an der Basis angeheftet, an oder eben unterhalb der Spitze mit einem Loch oder sehr kurzen, nach oben zu häufig zusammenfließenden Spalten aufspringend. Ovar frei, 1fächerig, nur an der Basis, eventuell auch an der Spitze mehrfächerig, mit 3—5, in ersterem Falle den Pet. opponierten Karpellen, mit 3—5 seitlichen Plazenten. Samenanlagen ∞, umgewendet. Griffel fadenfg. Narbe kaum dicker, meist undeutlich gezähnt. Frucht eine 3—5klappige, lokulizide, 1fächerige Kapsel, beim Aufspringen alternieren die Klappen der äußeren und inneren Fruchtschale, letztere tragen auf ihrer Mitte die Plazenten. Samen nierenförmig oder etwas hufeisenförmig, langbehaart, mit dünner ablösbarer Außenhaut; das Nährgewebe umschließt den gekrümmten E., die Keimblätter sind blattartig, einander deckend, Nährgewebe fleischig, Zellen mit fettem Öl und Proteinkörnern. — Bäume, Sträucher oder Stauden trockener Standorte, zuweilen nur mit ganz kurzem, halb oder bei *C. tinctorium* fast ganz unterirdischem, knollig verdicktem Stamm. Blätter handförmig gelappt oder gefingert, kahl oder behaart, sie werden meist während der trockenen Zeit abgeworfen. Blüten in wenigblütigen Trauben oder Rispen, endständig oder in den obersten Blattachseln, am Ende der Trockenzeit vor den Blättern erscheinend. Haare stets einfach (Fig. 140—141). Der Namen von *κόχλος* (Schnecke) und *στέφυα* (Same), wegen der gekrümmten Samen.

Etwa 15 Arten in den Tropen der Alten und Neuen Welt, die größere Zahl im tropischen Amerika.

Sekt. I. *Eucochlospermum* Planch. l. c. 306. Die Antheren öffnen sich nur mit 1 Loch nahe der Spitze. Blätter gelappt oder handförmig geteilt bis gefingert. A. Blätter unterseits wollig behaart. *C. gossypium* (L.) DC., in Vorderindien und Cochinchina, in Westafrika in Senegambien und Togoland (doch hier wohl nicht heimisch), bis 6 m hoher Baum, Blätter bis zu  $\frac{2}{3}$  geteilt, mit spitzen, breiten Lappen; *C. Planchoni* Hook. (Fig. 140), in Togo, Nigieren, Nordkamerun, staudiges Gewächs der Grassteppe mit verdickter Stammbasis und in der Regel einjährigen beblätterten und blühenden Sprossen, Blätter stumpfplappig, verwandt *C. niloticum* Oliver, vom oberen Nil; *C. heteroneurum* F. Müll., in Nordaustralien, Blätter in 5—9 breite, sehr stumpfe Abschnitte kurz geteilt, die älteren ± verkahlend. B. Blätter kahl oder kaum behaart. *C. regium* (Mart. et Schr.) Pilger (*C. insigne* St. Hil.), in Brasilien und Paraguay, mannshoher Strauch, Blätter handförmig bis zu  $\frac{3}{4}$  geteilt, Abschnitte breit, grob gesägt-gezähnt; nahe verwandt *C. vitifolium* (Willd.) Spreng. (*C. hibiscoides* Kunth), von Mexiko bis zum nördlichen Südamerika, hoher Strauch oder Baum; *C. Codinae* Eichl., in Brasilien, mit schmalen, gespitzten Blattabschnitten, verwandt *C. Zahlbruckneri* Ostermeyer, in Argentinien; *C. tinctorium* Rich., im Sudan, niedrige Staude, vor den Blättern blühend, Blätter tief geteilt, mit schmalen Abschnitten (Fig. 141); *C. angolense* Welw. et

\*) Der Name *Cochlospermum* bleibt als Nomen conservandum nach den Wiener Nomenklaturregeln gegenüber dem älteren Namen *Maximiliana* (*Maximiliana*) bestehen; letzterer gilt für die Palmengattung. Über die afrikanischen Arten vgl. Mildebraed in Engl. Bot. Jahrb. LVIII (1923) 234.

Oliv., in Angola, niedriger Baum; *C. intermedium* Mildbraed, in Kamerun, ähnlich *C. Planchoni*, aber gänzlich kahl; *C. Gillivraei* Benth., in Queensland, Blätter handförmig geteilt mit eig.-lanzettlichen Abschnitten; *C. Gregorii* F. Müll. in Nordaustralien, Blätter bis zum Grunde in etwa 7 schmal lanzettliche, ganzrandige Abschnitte geteilt.



Fig. 140. *Cochlospermum Planchoni* Hook. A Zweigstück mit 2 Blättern. B Blütenstand mit Knospe und Blüte. C Anthere. D Zweig mit aufgesprungener Frucht. E Same. F Querschnitt der Frucht. (Nach Engler in Veg. d. Erde IX. III. Bd. (1921) 542 Fig. 244.)

Sekt. II. *Diporandra* Planch. l. c. Die Antheren öffnen sich mit 2 kurzen Spalten am oberen Ende, Blätter gefingert, Abschnitte ganzrandig. *C. orinocense* Steud., in Nordbrasilien, mit zugespitzten, an der Basis ungleichen und spitzen Abschnitte; *C. Parkeri* Planch., in Englisch-Guyana, mit sehr stumpfen Abschnitten; *C. pavinaefolium* Planch., in Surinam, mit plötzlich zugespitzten, an der Basis kaum ungleichen und etwas gefalteten Abschnitten; habituell sehr ähnlich

*C. Wentii* Pulle, aus Surinam, aber mit manchen Eigenschaften von *Amoreuxia* (Staub. etwas verschieden lang an beiden Seiten der Blüte, Fruchtknoten vollständig gefächert), so daß ein Übergang zwischen beiden Gattungen vorliegt; *C. tetraporum* Hall. fil., in Bolivien, kahler Baum, Antheren mit 2 apikalen und 2 kleinen basalen Poren.

Der unterirdische Knollenstamm von *C. Planchoni* (racine de Fayar) und von *C. niloticum* liefern einen gelben, von den Eingeborenen benutzten Farbstoff; die innerste Samenhaut mancher Arten enthält in sehr geringer Menge einen roten Farbstoff; die Rinde von *C. angolense* dient den Negeren, die von *C. gossypium* den Indern als Bindematerial. Das Gummi von *C. gossypium* wird in Vorderindien als Surrogat für den echten Traganth (*Kuteera* = *Kathira arab.*) verwandt, es

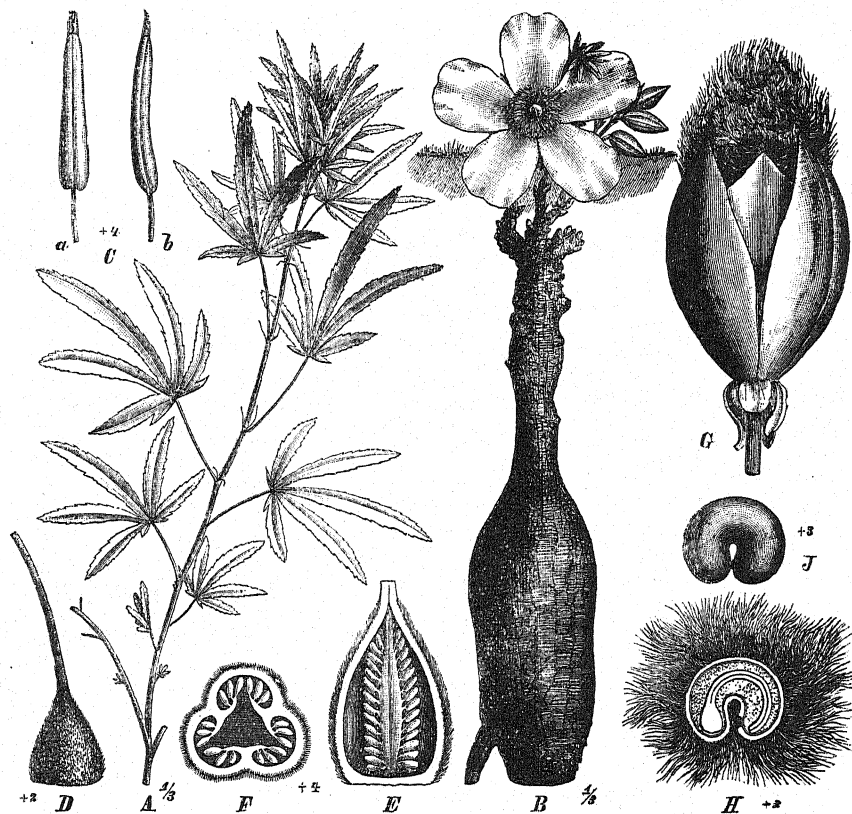


Fig. 141. *Cochlospermum tinctorium* Rich. A Blatttragender Zweig. B Wurzelstock mit Blütenzweig (oben ist die Erdoberfläche angedeutet). C Stam., a von vorn, b von der Seite. D Ovar und Griffel. E Ovar im Längsschnitt. F Ovar im Querschnitt. G Frucht von außen. H Same im Längsschnitt. I Same nach Entfernung der Haare. (Nach Warburg in der 1. Aufl.; B nach einer Skizze von Schweinfurth.)

besteht vornehmlich aus Bassorin und Cerasin. Ein aus den Blättern von *C. tinctorium* hergestellter Tee dient in Afrika als starkes Abführmittel, im Innern von Brasilien bereiten die Kolonisten aus der Wurzelrinde von *C. regium* ein Heilmittel für innere Leiden und Wunden.

2. *Amoreuxia* Moc. et Sesse ex DC. Prodr. II (1825) 638; T. A. Sprague, in Kew Bull. 1922 no. 3, 97—105, t. 1. (*Euryanthe* Cham. et Schlecht. in Linnaea V [1830] 224.)

Blüten 5 zählig. Sep. spitz, meist lanzettlich, dachziegelig, spät abfällig. Blütenblätter umgekehrt eif., groß. Stam. zahlreich, frei oder am Grunde ein wenig verwachsen, die eine Hälfte mit längeren Filamenten als die andere; Antheren linealisch, an der Basis angeheftet, mit 2 endständigen, kaum voneinander getrennten kleinen Spalten und mit einem endständigen Porus aufspringend. Ovar frei, kurz behaart, vollständig 3 fächerig, mit vielen fast winkelständigen Samenanlagen; Griffel fadenfg., Narbe nicht verdickt. Frucht eine 3 fächerige, fachspaltig aufspringende Kapsel, die



Klappen der inneren und äußeren Samenschale alternierend. Samen groß, kugelig oder nierenförmig, Samenschale mit dünner, ablösbarer Außenschicht und dicker, harter, glänzender Innenschicht; Keimling gekrümmt, Keimblätter breit. — Kleine Sträucher oder Halbsträucher trockener Standorte mit knollig verdicktem Stamm. Blätter gelappt oder gefingert, ziemlich grob gesägt und fast kahl. Blüten groß, gelb, orange oder rötlich, zu wenigen in endständigen oder auch axillären Trauben, an beblätterten Trieben (Fig. 142). Benannt nach P. J. A moreux (1741–1824), Botaniker in Montpellier.

Sekt. I. *Euamoreuxia* van Tiegh. Die Antheren öffnen sich mit 1 Porus an der Spitze. Nur *A. unipora* van Tiegh., in Bolivien, Blätter dreilappig mit ovalen, gekerbten Lappen.

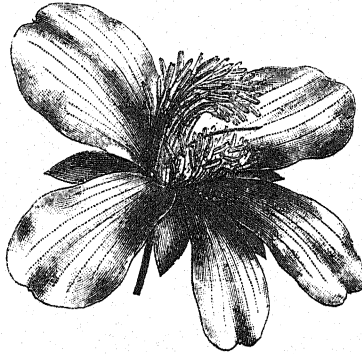


Fig. 142. *Amoreuxia Wrightii* A. Gray, Blüte. (Nach Warburg.)

Sekt. II. *Dipora* van Tiegh. Die Antheren öffnen sich mit 2 kleinen Spalten. A. Samen nicht nierenförmig. *A. Wrightii* A. Gray, in Arizona (?), Texas, Mexiko bis Vera-Cruz, Samen eifg., Blätter bis fast zum Grunde geteilt, Abschnitte meist 5 länglich; *A. Gonzalesii* Sprague et Riley, in Nordmexiko, Samen kugelig, Blattabschnitte gespitzt. B. Samen nierenförmig. a. Blätter kurz gelappt. *A. makrifolia* A. Gray, in Nordmexiko, b. Blätter tief eingeschnitten. *A. colombiana* Sprague, in Columbien, Samen schwach gekrümmt; *A. palmatifida* Moc. et Sesse, in Nordmexiko (und Arizona?), Samen stark gekrümmt, Blattabschnitte umgekehrt lanzettlich, stumpfgerundet.

3. *Sphaerosepalum* Baker, in Journ. Linn. Soc. XXI (1886) 321. Sep. 4–5. dachig deckend, Blütenblätter 4–5, den Sep. ähnlich, aber kleiner, stark dachig, ziemlich rundlich. Stam. zahlreich, gleichlang, frei oder an der Basis kaum verwachsen; Filamente fadenfg., Antheren klein, kaum länger als breit, am Rücken angeheftet, mit kurzem, breitem Konnektiv, mit Längsspalten aufspringend. Ovar oberständig, am Grunde von einem ringförmigen Diskus umgeben, behaart, 2–3fächerig; Samenanlagen wenige in jedem Fache, an der Mitte der Scheidewandbasis sitzend, mit 2 Integumenten, anatrop, Mikropyle nach innen und unten gerichtet. Griffel 1, pfriemlich, mit schwach kopfig verdickter Narbe. Alle Teile der Blüte mit großen Schleimzellen. Frucht? — Sträucher oder Bäume mit abwechselnden, länglichen, lederigen, kahlen, ganzrandigen, fiedernervigen Blättern mit abfälligen Stip. Blütenstand terminal oder axillär, rispenartig aus kleinen doldenförmigen Cymen zusammengesetzt.

2 Arten in Madagaskar, *S. alternifolium* Baker und *S. coriaceum* Sc. Elliott.

## Lacistemaceae\*)

von

K. Krause.

Mit 1 Figur.

**Wichtigste Literatur.** Endlicher, Genera plant. (1836) 291. — Lindley, Nat. Syst. ed. 2. (1836) 183 et Veget. Kingdom (1847) 329. — Schnizlein in Fl. brasil. IV (1857) 277. — Alph. De Candolle, Prodr. XVI, 2 (1864) 590. — Baillon, Hist. d. plantes IV (1873) 275. — Eichler, Blütendiagramme II (1878) 9. — Bentham et Hooker, Genera III (1880) 412. — Engler in E. P. 1. Aufl. III, 1 (1899) 14. — Solereder, Syst. Anat. d. Dicotyl. (1899) 898. — Marie Chirtoiu, Recherches sur les Lacistémacées et les Symplocacées. Thèse (Genf, 1918) 50 S.

**Merkmale.** Blüten ♀. Blh. fehlend oder von 6—4, selten weniger, kleinen ungleichen, schmal linealischen bis spatelförmigen dünnen Blättchen gebildet. Blütenachse in einen unregelmäßigen, fleischigen, bisweilen etwas gelappten, konkaven oder becherförmigen Diskus erweitert. 1 Stb., dem Diskus ansitzend; Filamente meist fadenfg.; Konnektiv zwischen den beiden kugeligen oder eifg., voneinander weit abstehenden, mit einem Spalt sich öffnenden Thecis angeschwollen, verbreitert oder zweischenklig geteilt. Ovar sitzend oder kurz gestielt, mit dünnem Griffel und 3 oder 2 kleinen, schmalen Narben; 1fächerig, fein behaart oder seltener kahl, mit 3 oder 2 wandständigen Plazenten; Samenanlagen an jeder Plazenta 1—2, anatrop oder anfangs semianatrop, hängend, mit ziemlich dickem, langem Funikulus und 2 wenig entwickelten Integumenten. Frucht eine eifg. oder fast kugelige, fachspaltige Kapsel, meist 1samig. Samen länglich-verkehrt-eifg., mit dünn-fleischiger, abziehbarer Außenschicht und einfachem, ziemlich spärlichem Nährgewebe. Embryo wenig kürzer als der Samen mit langem, zylindrischem Würzelchen und dünnen, breiten, blattartigen, einander anliegenden Keimblättern. — Sträucher oder kleine Bäume, mit abwechselnden zweizeiligen, kurz gestielten, lanzettlichen bis elliptischen oder verkehrt-eifg., ganzrandigen oder seltener gezähnten, fiedernervigen, meist kahlen, krautigen bis ledrigen Blättern und kleinen, schmalen, leicht abfalligen Stip. Blüten sehr klein, mit 2 meist schmalen, seitlichen, leicht abfallenden, manchmal in Drüsen endigenden Vorblättern in der Achsel eines breiten schuppenförmigen, bis zur Fruchtreife ausdauernden, bisweilen am Rande gezähnelten Deckblattes; Deckblätter zahlreich, dachziegelig, spiralig, in kleinen zylindrischen Ähren; Ähren zu mehreren sitzende Büschel in den Blattachsen bildend.

**Anatomisches Verhalten.** Besondere anatomische Merkmale fehlen. Die Gefäße sind ziemlich englumig und meist mit leiterförmiger Perforierung versehen; die langen, dickwandigen, sehr zahlreichen prosenchymatischen Holzzellen weisen kleine spärliche Hoftüpfel auf, die sich auch in Berührung mit Holz- und Markstrahlparenchym finden. Auffällig ist die große Zahl der schmalen, ein- bis zweireihigen Markstrahlen, deren Zellen meist in der Richtung der Längsachse gestreckt sind; ferner ist auch der große Gehalt an Gerbstoff in den Zellen dieser Markstrahlen bemerkenswert. Holzparenchym ist ziemlich reich entwickelt. Die Gefäße erscheinen auf dem Querschnitt oft 4seitig und bald zu wenigen, bald zu mehreren in radialen Reihen angeordnet. Das Leitsystem wird von einer nur hier und da unterbrochenen, meist 2—3 Zelllagen starken Scheide von isodiametrischen Sklerenchymzellen umschlossen. In der primären Rinde finden sich zuweilen einige Steinzellen. Der Kork entsteht subepidermal und schließt manchmal Zellen mit einseitig stärker verdickten Membranen ein. Oxalsaurer Kalk tritt in Form von Drüsen und Einzelkristallen auf; ebenso ist Gerbstoff in allen Teilen der Pflanzen, besonders in den Markstrahlen und im Phloem, reichlich vorhanden. Ölzellen oder aber Innen- und Außendrüsen fehlen. Die Blätter sind typisch bifazial gebaut mit einer oder mehreren Reihen von Palisaden und meist sehr lockerem Schwammgewebe. Die Epidermis ist stets einschichtig. Die Spaltöffnungen treten nur auf der Blattunterseite auf und

\*) Die von einigen Autoren gebrauchte Schreibweise: *Lacistemonaceae* ist falsch, kann außerdem Verwechslungen mit der Familie der *Stemonaceen* zur Folge haben.

sind bisweilen von 3 oder mehr zum Teil etwas nebenzellartig ausgebildeten Epidermiszellen umgeben. Die Leitbündel der größeren Nerven werden von Sklerenchym begleitet. Die Haare sind einfach, ein- bis mehrzellig und häufig sehr dickwandig; ihr Basalteil ist bisweilen mit ziemlich großen, in der Richtung des Haarkörpers verlängerten Tüpfeln versehen.

**Verwandtschaft.** Die systematische Stellung der *L.* ist sehr umstritten und von den einzelnen Autoren sehr verschieden beurteilt worden. Von Endlicher wurde die Familie in Beziehung zu den Salicaceen gebracht, während Engler, Benth und Hooker, Wettstein, van Tieghem und andere Autoren, die meisten allerdings unter Vorbehalt, eine Verwandtschaft mit den Piperaceen, Chloranthaceen und Saururaceen annahmen. A. De Candolle stellte die *L.* wegen ihres Diskus in die Nähe der Resedaceen, Hallier f. wiederum glaubte sie als einen reduzierten Typus der Sabiaceen ansehen zu müssen. Im Gegensatz zu all diesen Autoren waren die

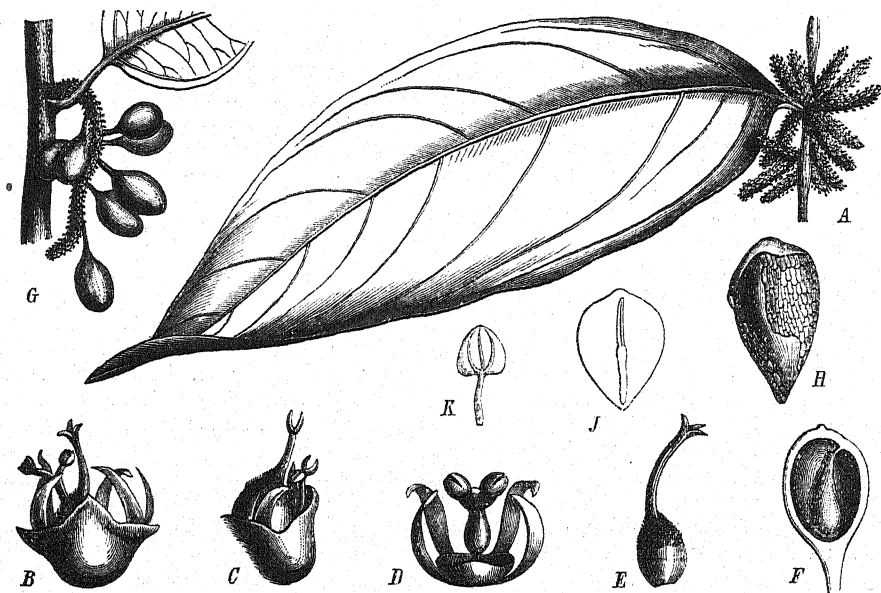


Fig. 143. *Lacistema polystachyum* Schnizlein. A Stück eines Zweiges mit den Blütenähren. B Tragblatt mit der Blüte von vorn. C Dasselbe von hinten. D Die Blüte für sich nach Entfernung des Tragblattes und der beiden Vorblätter, sowie des Stempels zeigt den becherförmigen Diskus und das eine Stb. E Stempel. F Halb-reife Frucht. — G *Lacistema intermedium* Schnizl., Fruchtstand. — H—K *Lac. pubescens* Mart. H Same mit sich löslösender Samenschale. J Same im Längsschnitt. K Embryo. (Nach Schnizlein in Martius, Fl. br. IV.)

*L.* von Lindley im Vegetable Kingdom bereits 1847 mit anderen Familien als Violales zusammengefaßt worden; auch Baillon vereinigte sie mit Flacourtiaceen, Samydaceen und anderen Formenkreisen zu seiner großen Familie der Bixaceen und, diesem Vorgange teilweise folgend, sind sie auch in neuester Zeit wieder von Marie Chirtoiu zu den Parietales gestellt und an die Flacourtiaceen angeschlossen worden, wofür neben verschiedenen anatomischen Ähnlichkeiten besonders der Bau des Ovars, die an manche reduzierten Blüten von Flacourtiaceen (*Prockia*) erinnernden Blütenhüllen sowie die Beschaffenheit des Embryos ausschlaggebend war. Tatsächlich scheint diese letzte Stellung auch die richtige zu sein. Eine Verwandtschaft mit den Piperaceen, wie sie so oft angenommen wurde, ist jedenfalls unwahrscheinlich, da sowohl anatomische wie blütenmorphologische Merkmale, vor allem die abweichende Stellung der Samenanlagen, die mit einfachem Nährgewebe versehenen Samen sowie das Fehlen von Ölzellen, dagegen sprechen.

1. *Lacistema* Swartz in Prodr. veg. Ind. occ. (1788) 12 (*Nematospermum* L. C. Rich. in Act. Soc. hist. nat. Paris I [1792] 105, *Synzyganthera* Ruiz et Pav. Fl. peruv. et chil. prodr. [1794] 137, t. 50, *Didymandra* Willd. Spec. pl. IV, 2 [1806] 971, ? *Lozania*

Mutis ex Caldas in Semenariorum Nuev. Granada [1810] 20, *Naematospermum* Steud. Nom. ed. 2, II [1841] 180).

Etwa 20 Arten im tropischen Amerika, von Mexiko und Westindien über Guyana und Brasilien bis Peru und Paraguay.

Sekt. I. *Eulacistema* M. Chirtoiu. Griffel kurz oder völlig fehlend. *L. myricoides* Sw. von Jamaika bis Nordbrasilien, *L. Poeppigii* DC. in Peru, *L. angustum* Schnizl. u. a.

Sekt. II. *Stylolacistema* M. Chirtoiu. Griffel länger, deutlich entwickelt. *L. pubescens* Mart., im östlichen Brasilien, *L. lucidum* Schnizl., *L. robustum* Schnizl. u. a.

## Canellaceae

von

**E. Gilg.**

Mit 4 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** De Candolle, Prodr. I. (1824) 563. — Endlicher, Gen. (1836—40) No. 1029. — Bentham et Hooker, Gen. pl. I. (1862) 121 und 970. — Baillon, Hist. d. plant. I. (1867/69) 164—170 und Adansonia VII. (1866/67) 12 ff. und 217, Bull. Soc. Linn. Paris 347 und 377. — Miers, Ann. of Nat. Hist. I. (1858) 342 und Contributions to bot. I. (1854/61) 112. — Van Tieghem, Sur les Canellacées, in Journ. de Bot. XIII. (1899) 266. — L. Courchet, Contrib. à l'étude du genre Cinnamosma, in Ann. Inst. Colon. Marseille, 2. sér. IV. (1906) 119. — Warburg in E. P., 1. Aufl. III. 6 (1895) 314. — Anatomie: Vesque, L'anatomie des tissus, in Nouv. Arch. du Mus. d'hist. nat. 2. sér. V. (1883) 332. — Solereder, Syst. Anat. der Dikotylen (1899) 97.

**Merkmale.** Blüten ♀. Sep. 3, dachziegelig. Pet. 4—12, entweder frei, dann dachziegelig, oder zu einer glockenförmigen, oben in breite Zipfel endenden Röhre verwachsen. Stam. unterständig, vollkommen zu einer Röhre verwachsen, mit zahlreichen nach außen gewendeten, mit langen Spalten aufspringenden Antheren. Ovar frei, 1fächerig, mit 2—6 wandständigen Samenleisten, jede mit 2—∞ unvollständig umgewendeten Samenanlagen. Griffel kurz, undeutlich abgesetzt. Narbe kaum verbreitert. Frucht eine kahle, nicht aufspringende Beere, mit wenig oder zahlreichen, ziemlich rundlichen und fast glatten, etwas glänzenden Samen mit spröder Samenschale, reichlichem Nährgewebe und sehr kleinem, geradem oder etwas gekrümmtem Keimling mit dicken Keimblättern. — Kahle Bäume, selten Sträucher, mit gelblichweißer, aromatischer, namentlich nach Zimt riechender Rinde, abwechselnden, meist lederigen, ganzrandigen, fiedernervigen Blättern, mit zahlreichen schwach durchsichtigen Punkten. Stip. fehlen. Blüten einzeln in den Blattachseln, oder in achselständigen, kurzen Trauben oder Trugdolden, zuweilen auch in endständigen, wenig verzweigten Zymen.

**Vegetationsorgane.** Diese bieten, soweit bis jetzt bekannt, keine weiteren Besonderheiten. Die *C.* sind kleine Bäumchen ohne besondere Anpassungen an eine bestimmte Lebensweise. *Cinnamodendron corticosum* Miers tritt auch an trockenen Orten strauchartig auf.

**Anatomisches Verhalten.** Von systematischer Wichtigkeit ist das Auftreten von Ölzellen in Rinde, Mark und Blättern (dort im Mesophyll, dem Nervenparenchym und den Blattstielen). Die Rinde der jungen Zweige besitzt bei *Canella* einen geschlossenen Bastfaserring, der bei *Cinnamodendron* fehlt. Das Holz besitzt große Gefäße mit leiterförmiger, reichspangiger Perforation, die Markstrahlen sind zahlreich, 1—2- (selten 3-)reihig, oft mit Kristallen in den Zellen, das Holzparenchym ist ungefächert und besitzt Höftüpfel, Holzparenchym ist wenig vorhanden. Die Spaltöffnungen sind bei *Canella* und *Cinnamosma* nach verschiedenen Typen gebaut (siehe Vesque); die Palisadenzellen wenig entwickelt; *Cinnamosma* besitzt ein 1schichtiges Hypoderm; *Canella* besitzt in den Epidermiszellen Haufen kleiner Kristalle; die Blattstiele führen 3 getrennte Gefäßbündel, bei *Cinnamosma* mit, bei *Canella* ohne mechanische Zellbegleitung.

**Blütenverhältnisse.** Diese sind in dieser kleinen Familie ohne bedeutende Variationen. Der Kelch ist durchgehends 3blättrig und dachziegelig. Die Pet. sind bei *Warburgia*, *Pleodendron* und *Cinnamodendron* frei, bei *Cinnamosma* sympetal; während *Canella* 5 Pet. besitzt, besitzen *Cinnamodendron* und *Warburgia* 10; früher hielt man die inneren für Schuppen; von Benthams und Hooker wird sogar die Ansicht vertreten, daß die inneren 4—5 die Pet., die äußeren der Kelch seien, während die 3 Sep. als Brakteen anzusehen seien; demnach sei dann *Canella* apetal. Dies ist aber widerlegt einerseits durch die sympetale Gattung *Cinnamosma*, andererseits durch *Pleodendron macranthum* (Baill.) v. Tiegh. (Fig. 144 B, Fig. 146 A—D), die 12 allmählich nach innen zu kleiner werdende Pet. besitzt; außerdem sind Brakteen und Brakteolen bei allen Gattungen wenigstens angedeutet nahe der Basis der Blütenstielchen. — Das Andrözeum ist stets nach demselben Typus gebaut, eine verwachsene Staubblattröhre mit linearen, nach außen gerichteten Antheren darangewachsen; ob dieselben als 1fächerig oder mehrfächerig anzusehen sind, läßt sich äußerlich schwer oder nicht entscheiden. van Tieghem gibt die Anzahl der Stam. an entsprechend der Anzahl von Gefäßbündeln, die in die Staubblattröhre eintreten. Bei *Cinnamosma* sind 20 Pollensäcke in 10 Paaren vorhanden; im Querschnitt sind 5 Gefäßbündel zu sehen, die 5 Stam. entsprechen; die Staubblattröhre ist also aus 5 Stam. zusammengesetzt, die jedes 4 Pollensäcke tragen; für *Canella* sind entsprechend 10 Stam. anzunehmen,

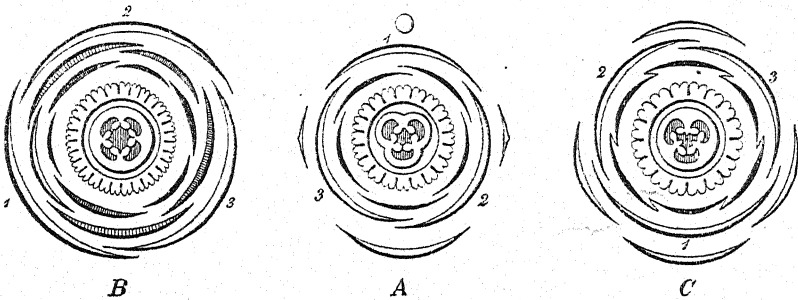


Fig. 144. A *Canella alba* Murr. — B *Pleodendron macranthum* (Baill.) v. Tiegh. — C *Cinnamosma fragrans* Baill. (A und B Original; C nach Baillon; 1—3 bezeichnen die 3 Sep.)

jedes mit 4 Pollensäcken, das Andrözeum ist also diplostemon. Noch größer ist die Anzahl der Pollensäcke bei der von van Tieghem neu aufgestellten Gattung *Pleodendron*. Das Ovar zeigt gleichfalls kaum Variationen in der Familie, es ist 1fächerig, mit bei *Canella* 2, bei *Cinnamodendron* 2—6, bei *Warburgia* 5, bei *Cinnamosma* 2—4 Plazenten, die auch bei der Reife nicht verwachsen.

**Bestäubung.** Dadurch, daß die Antheren an der Außenseite der sie noch überragenden Staubblattröhre sitzen, ist Selbstbestäubung, wenn nicht ausgeschlossen, so so doch außerordentlich erschwert. Der Pollen ist fast rund, ganz schwach tetraedrisch und äußerst fein punktiert (die Angabe, daß er eine spindelförmige, getreidekornähnliche Gestalt und netzförmige Zeichnung besitzt, vermochte ich nicht zu bestätigen, ebenso wenig konnte ich eine Faltung entdecken).

**Frucht und Samen.** Die reifen Früchte (Fig. 145 A und Fig. 146 C) sind von einer gelatinösen Pulpa erfüllt, deren entwicklungsgeschichtliche Bedeutung man noch nicht kennt; im übrigen bleiben sie geschlossen. Die Samen zeigen auch wenig Mannigfaltigkeit; die Keimlinge sind stets sehr klein; das Nährgewebe ist reichlich und nicht ruminert.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die Verwachsung der Stam. war ehemals für Jussieu die Veranlassung, die C. zu den *Meliac.* zu stellen; Martius brachte sie zu den *Guttiferae*, was gleichfalls ganz unhaltbar ist. Lindley stellte sie in die Nähe der *Pittosporac.*, aber die freien Stam., die nach innen gewendeten Antheren, die symmetrischen Zahlen der Perianthkreise, das gefächerte Ovar der *Pittosporac.* sind alles Momente, die dagegen sprechen. In Frage kommen nur 2 Möglichkeiten; entweder die von Benthams und Hooker, sowie von Eichler adoptierte Stellung zu den

*Parietales* nahe den *Violac.* und *Flacourtiac.*, die auch van Tieghem wohl als die beste erscheint (obwohl er auch noch andere Verwandtschaftsbeziehungen in Betracht zieht), oder die von Miers angenommene Verwandtschaft mit *Drimys* und den *Magnoliac.*, wozu sie auch Baillon rechnet.

Es läßt sich kaum leugnen, daß von anatomischen Charakteren die Ölzellen in Rinde, Mark und Blättern, die Hoftüpfel im Holzprosenchym, wie überhaupt der Bau des Holzes, von morphologischen Charakteren die unregelmäßige Zahl und spirale Anordnung der Pet. bei *Cinnamodendron* sehr auf Verwandtschaft mit den *Magnoliac.* hindeuten. Ferner möchte ich hier auf die *Myristicac.* verweisen, die auch wohl zweifellos zu den *Ranales* gehören, gleichfalls Ölzellen an denselben Orten und ebenfalls verwachsene Stam. besitzen, nur einen noch viel stärkeren Reduktionsprozeß durchgemacht haben, sich aber, wie es scheint, ziemlich eng den *C.* anschließen. — Andererseits sehen wir bei den *Flacourtiac.*, daß auch diese durch die *Oncobae* mit den *Ranales* verbunden sind, so daß wir also in diesen 2 Familien, den *C.* und den *Flacourtiac.*, 2 parallele Entwicklungen nach den *Parietales* hin vor uns haben, wenn wir nicht gar vorziehen, die *Flacourtiac.* eben durch die *Oncobae* mit dem Zwischenglied der *Canellac.* an die *Ranales* anzuschließen.

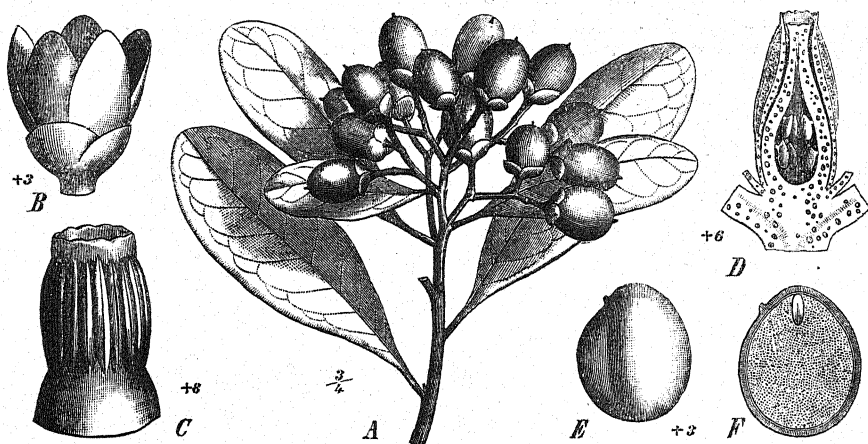


Fig. 145. *Canella alba* Murr. A Fruchstand. B Blüte. C Andrözeum. D Längsschnitt der Blüte nach Entfernung der Sep. und Pet. E Samen. F Samen im Längsschnitt. (Original.)

**Geographische Verbreitung.** Diese Familie gehört zu den besten Beispielen diskontinuierlicher Verbreitung alter Familien. 2 Gattungen mit wenig Arten (die eine vielleicht monotyp) in Südamerika und auf den Antillen, eine 3. Gattung, monotyp, auf den Antillen, 1 mehr verschieden zwar als die anderen 3 voneinander, aber doch durchaus demselben Typus angehörend, auf einer so entfernten Insel wie Madagaskar, und eine 5., jetzt 3 Arten umfassende Gattung, einer der 3 amerikanischen sehr nahe stehend, in Ostafrika. Es sind zweifellos Reste einer früher weiter ausgebreiteten Familie, von der aber fossile Reste nicht vorhanden sind.

**Nutzen.** Die Rinde von *Canella alba* wird auf den Antillen als Gewürz gebraucht und wird ebenso wie die Rinde des brasilianischen *Cinnamodendron axillare* als Arzneimittel benutzt. *Warburgia Stuhlmannii* ist in Ostafrika als „Karambakibamu“ bekannt; sein wohlriechendes Holz wird nach Sansibar ausgeführt und dort wie ostindisches Sandelholz verwendet. Die Rinden besitzen bitteres Harz und Extraktivstoff, sowie ein scharfes ätherisches Öl ( $\frac{3}{4}\%$ ), welches vorwiegend Eugenol enthält, ferner Mannit (früher als Canellin für eine besondere Zuckerart gehalten).

#### Einteilung der Familie.

A. Pet. 5, in einem Kreis, frei oder verwachsen.

a. Pet. frei voneinander. Andrözeum aus 10 verwachsenen Stam. bestehend

i. *Canella*.

b. Pet. verwachsen. Andrözeum aus 5 verwachsenen Stam. bestehend

2. *Cinnamosma*.

- B. Pet. 10, in 2 Kreisen, frei. Andrözeum aus 10 verwachsenen Stam. bestehend.  
 a. Samenanlagen 1reihig . . . . . 3. *Warburgia*.  
 b. Samenanlagen 2reihig . . . . . 4. *Cinnamodendron*.  
 C. Pet. 12, in 4 Kreisen zu je 3 Gliedern, frei. Andrözeum ebenfalls aus 12 verwachsenen Stam. (4 Kreise zu je 3 Gliedern) bestehend . . . . . 5. *Pleodendron*.

1. *Canella* P. Br., Hist. Jam. (1756) 275, t. 27, f. 3; Swartz in Trans. Linn. Soc. I (1791) 96, t. 8 (*Winterania* L. Hort. Cliff. (1737) 488; Spec. pl. ed. 2 (1762) 636. — *Winterana* L. Syst. ed. 10 (1759) 1045.) — Blüten ♀. Sep. 3, rundlich, lederig, stark dachziegelig, bleibend. Pet. 5, dick, doppelt so groß wie die Sep., die inneren schmaler, frei, dachziegelig, später abfallend. Stam. unterständig, vollständig zu einer Röhre verwachsen, die im oberen Teile etwa 20 1fächerige (oder 10 2fächerige), lineare, nach außen gewendete, mit langen Spalten sich öffnende Antheren trägt und oberhalb derselben noch als schmaler Ring hinausragt. Ovar oberständig, 1fächerig, mit 2 wandständigen Samenleisten, an jeder derselben sitzen 2–4 absteigende, meist unvollkommen umgewendete Samenanlagen. Griffel kurz, dick, undeutlich abgesetzt. Narbe nicht verdickt, abgestutzt, nur undeutlich gelappt. Frucht eine mehrsamige, nicht aufspringende Beere (gewöhnlich 4–6 Samen), mit dicker, etwas fleischiger, außen glänzender Fruchtschale. Samen eirundlich oder schwach nierenförmig. Samenschale spröde, glänzend, schwarz, äußerst fein punktiert. Nährgewebe reichlich. Keimling klein, rundlich, gekrümmt. Keimblätter halbrund. — Kahle Bäume mit weißlichgelber, aromatischer Rinde, abwechselnden, lederigen, ganzrandigen, schwach fieder-nervigen, an der Spitze abgerundeten Blättern, mit vielen kleinen, schwach durchsichtigen Punkten. Stip. fehlen. Blütenstand endständig, wenig verzweigt, zymös, mit kleinen zungenförmigen, meist abfallenden Brakteen und Brakteolen.

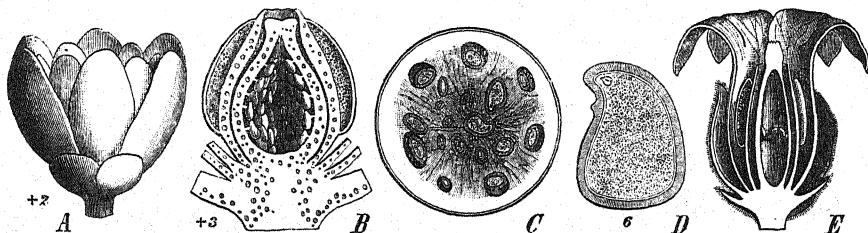


Fig. 146. A–D *Pleodendron macranthum* (Baill.) v. Tiegh. A Blüte von außen. B Dieselbe im Längsschnitt, nach Entfernung der Sep. und Pet. C Frucht im Querschnitt. D Samen im Längsschnitt. — E *Cinnamosma fragrans* Baill. (A–D Original; E nach Baillon.)

1–2 Arten in Westindien, Südflorida und Columbien.

*Canella alba* Murr. (*Winterana canella* L.) (Fig. 144 A und 145 A–F) auf den Antillen und Florida liefert die viel gebrauchte weiße Kaneelrinde (*Cortex Canellae albae*), auch zuweilen Weißzimtrinde oder falsche Winterinde (*Cortex Winteranus spurius*) genannt, von angenehmem Zimt- und etwas Muskatgeruch, in Westindien als Gewürz benutzt, medizinisch als Stimulans und Tonicum. *C. obtusifolia* Miers von Maracaibo ist der oben genannten sehr ähnlich und ist vielleicht nur eine Varietät.

Obgleich der Name *Winterana* ursprünglich auf Verwechslung der Rinde dieser Pflanze mit der Rinde von *Drimys* beruht (welch letztere von dem Kapitän Winter, dem Begleiter Drakes, aus Patagonien mitgebracht wurde), so behielt Linné, nachdem P. Browne die Art (nicht die Gattung) unter dem Namen *C. nella alba* beschrieben hatte, doch den alten Namen für die Gattung, vielleicht weil er beides noch immer für identisch hielt, bei, und zwar in der Weise, daß er die Artdiagnose Brownes einfach als Gattungsdiagnose kopierte. Da er also offenbar unsere Pflanze dabei im Auge hatte (nur einige Synonyme beziehen sich auf *Drimys*), so müßte eigentlich der Linnésche Name (nach 1753 zuerst im Syst. veg. ed. X [1759] erwähnt, als *Winterania* 1762 in den Spec. pl. ed. II) dem P. Browneschen vorgezogen werden, da ja letzterer nie eine Gattungsdiagnose gegeben hat. Der Name *Winterana* ist jedoch als verjährt anzusehen. Aufgedeckt wurde die Vermischung beider Arten erst durch Murray 1784 im Syst. veg. ed. XIV.

2. *Cinnamosma* Baill. in Adansonia VII (1866/67) 219. — Blüten ♀. Sep. 3, dachziegelig, dünn, etwas kürzer als die Pet. Pet. zum größten Teil verwachsen, glockenförmig, an der Spitze 5 (4–6), zum Teil dachziegelig sich deckende, zurück-



gebogene Zipfel bildend. Stam. völlig miteinander zu einer Röhre verwachsen, die im oberen Teile 14—18 1fächerige (7—9 2fächerige), längliche, nach außen gewendete, mit Längsspalten sich öffnende Antheren trägt, und über dieselben noch als schmaler Ring hinausragt. Ovar frei, 1fächerig, mit 3—4 wandständigen Samenleisten, deren

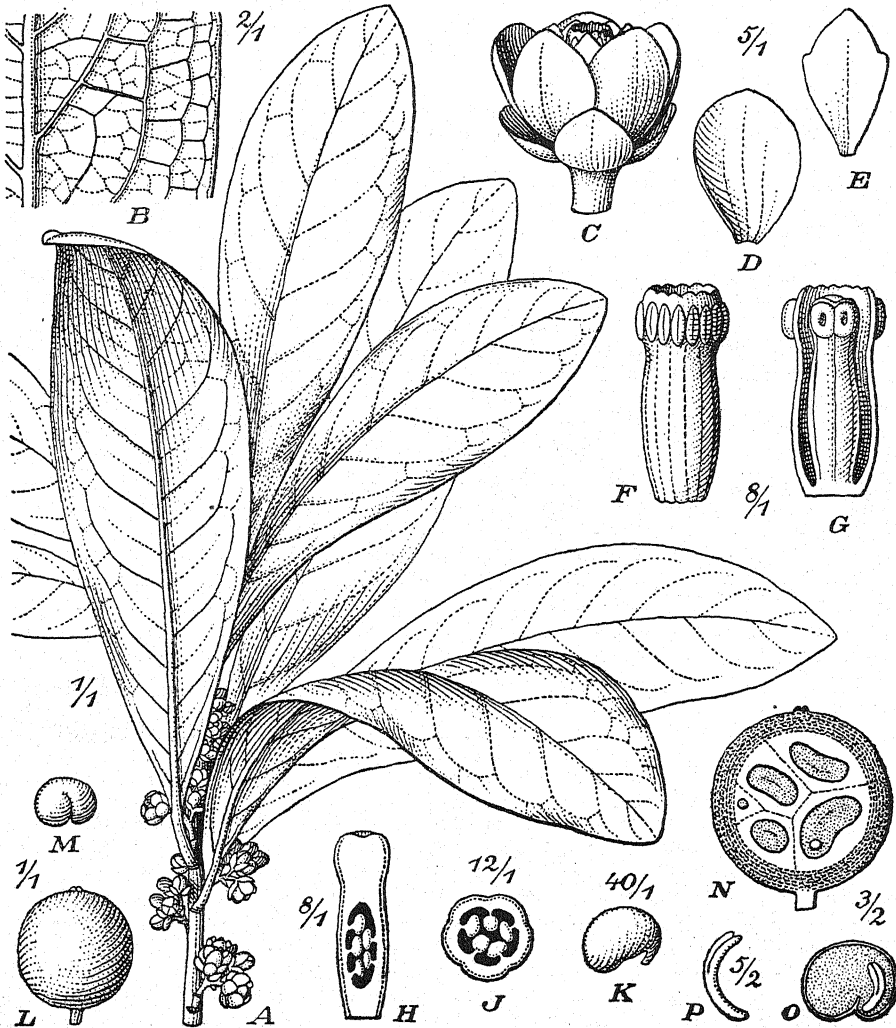


Fig. 147. *Warburgia stuhlmannii* Engl. A Blühender Zweig. B Stück eines Blattes von unten gesehen. C Blüte. D Äußeres, E inneres Pet. F Androeum. G Androeum im Längsschnitt. H Ovar im Längsschnitt, I im Querschnitt. K Samenanlage. L Frucht. M Samen. N Frucht im Längsschnitt. O Samen im Längsschnitt. P Embryo. (Nach Engler.)

jede 2 unvollständig umgewendete Samenanlagen trägt Griffel kurz, kegelförmig. Narbe nicht verbreitert. Frucht eine kahle, nicht aufspringende Beere. Samen mehrere, kahl, in weiches Fruchtfleisch eingebettet. — Kleiner Baum vom Habitus einer *Diospyros*, mit gelblich-weißer, korkiger, aromatischer Rinde. Blätter sehr kurz gestielt, länglich, schmal, nicht sehr dick, fiedernervig, ganzrandig. Stip. fehlen. Blüten fast sitzend, einzeln in den Blattachseln, mit 2—6 kleinen, ungleichen, dachziegeligen Brakteen und Brakteolen an der Basis.

2 Arten. *C. fragrans* Baill. (Fig. 144 C und 146 E) mit 2 stark voneinander abweichenden Varietäten (vgl. Courchet in Ann. Inst. Col. Marseille, 2. sér. IV [1906] 174) und *C. madagascariensis* P. Danguy auf Madagaskar.

3. **Warburgia** Engl. in Pflanzenwelt Ostafri. (1895) C, p. 276. — Sep. 3, fast kreisförmig. Pet. 10, die 5 äußeren doppelt so lang als die Sep., verkehrt eifg. bis spatelförmig, dachig, die 5 inneren etwas schmäler als die äußeren und spatelförmig. Stam. 10. Synandrium zylindrisch röhrig, so lang wie die Pet. Antheren ein wenig unterhalb des Randes ihrer ganzen Länge nach der Röhre angewachsen, mit lineal-länglichen Thecis. Ovar länglich. Samenanlagen umgewendet, fast nierenförmig, mit kurzem Funikulus, 1reihig, je 2—3 den 5 wandständigen Plazenten ansitzend. Griffel fast bis zur Spitze vereint. Narben 5, breit, oval, am Scheitel des Stempels extrors, sich seitlich berührend. — Baum mit dicht beblätterten Zweigen, kurz gestielten, lederartigen, oberseits glänzenden, länglich spatelförmigen Blättern. Blüten kurzgestielt, in kleinen, zusammengesetzten, achselständigen Trugdolden, mit eifg. Vorblättern.

3 Arten. *W. Stuhlmannii* Engl., in Ostafrika bei Pangani, mit wohlriechendem Holz; *W. ugandensis* Sprague in Uganda; *W. Breyeri* Pott. in Transvaal, letztere beiden hohe Bäume. — *W. Breyeri* wird als ein „Fieberbaum“ bezeichnet, d. h. seine Rinde wird von den Eingeborenen gegen Malaria verwendet.

4. **Cinnamodendron** Endl. Gen. (1840) 1029. — Blüten ♂. Sep. 3, lederig, dachziegelig, an der Basis verwachsen, bleibend. Pet. 8—12, stark dachziegelig, wenigstens die äußeren, die inneren dünner und drüsiger, nicht bleibend. Stam. unterständig, völlig miteinander zu einer Röhre verwachsen, die im oberen Teile etwa 20—40 1 fächerige (= 10—20 2 fächerige), lineare, nach außen gerichtete, mit langen Spalten sich öffnende Antheren trägt. Ovar 1 fächerig, mit 4—5 (2—6) wandständigen Samenanlagen. Samenanlagen 2 bis  $\infty$  an jeder Plazenta, in 2 oder mehreren Reihen stehend, unvollständig umgewendet. Griffel 1, kurz, dick. Narbe kaum verbreitert, mit 4—6 undeutlichen Ausbuchtungen. Frucht eine nicht aufspringende Beere. Samen zahlreich, in weiches Fruchtfleisch eingebettet. Samenschale etwas glänzend, schwach warzig. Nährgewebe reichlich. Keimling sehr klein, gerade, rundlich, mit dicken, halbrunden Keimblättern. — Sträucher oder kleine Bäume, mit weißlich-gelber, aromatischer Rinde und abwechselnden, lederigen, ganzrandigen, fiedernervigen, an der Spitze schwach abgerundeten Blättern, mit vielen kleinen, ziemlich undeutlichen, durchsichtigen Punkten. Stip. fehlen. Blütenstand entweder aus einer einzelnen oder aus wenigen, in kurzer Traube stehenden Blüten bestehend, achselständig oder in den Achseln abgefallener Blätter. Brakteen und Brakteolen minimal, schuppenförmig.

3 Arten in Brasilien und auf den Antillen. *C. axillare* (Nees et Mart.) Endl. in Brasilien (Rio de Janeiro) mit kurzen, breit eifg. Blättern. *C. corticosum* Miers in Jamaica mit viel größeren, länglichen Blättern. *C. cubense* Urb. auf Cuba.

Nutzen. Die Rinde der brasilianischen Art soll als Casca Paratudo (so wird übrigens auch die Rinde von *Drimys Winteri* genannt) gegen Scorbut und andere Krankheiten im Vaterlande gebraucht werden. Die Rinde von *C. corticosum* wird ebenfalls als falsche Wintersrinde bezeichnet; sie enthält ähnliche Stoffe wie die von *Canella alba*.

5. **Pleodendron** van Tiegh., in Journ. de Bot. XIII (1899) 271. — Sep. 3 am Grunde vereint. Pet. 12, frei, in 4 alternierenden Wirteln, die äußeren Pet. größer, mit den Sep. alternierend. Staubblattröhre mit 48 Pollensäcken, die 12 Stam. entsprechen. Ovar aus 6 Karpellen zusammengesetzt, mit 6 wandständigen Plazenten mit  $\infty$  hemianatropen Samenanlagen; 1 Griffel mit 6 lappiger Narbe. — Baum mit distichen, einfachen Blättern ohne Stip. Blüten einzeln in den Blattachseln, ziemlich lang gestielt.

1 Art, *P. macranthum* (Baill.) van Tiegh., auf Portorico.

## Violaceae

von

H. Melchior.

(Die Gattung *Viola* bearbeitet von W. Becker.)

Mit 114 Einzelbildern in 15 Figuren.

*Violaceae* De Candolle in Lamarck et De Candolle, Flor. franç., édit. 3, IV. (1805) 801. — (*Violettes* Ventenat, Jard. Malm. I. [1803], tab. 27. — *Violeae* R. Brown in Tuckey, Congo [1818] 440; Sep. p. 21. — *Jonidia* Sprengel, Anleit. Kenntnis d. Gewächse II, 2 [1818] 887. — *Violinae* Link, Enum. plant. Hort. Reg. Bot. Berol. I. [1821] 239. — *Violarieae* Gingins in De Cand., Prodr. I. [1824] 287.)

**Wichtigste Literatur.** Allgemeine Werke: Gingins in Mém. Soc. Phys. Hist. nat. II, 1 (1823) 1. — Gingins in De Candolle, Prodr. I (1824) 287. — Meisner, Plant. vasc. Gen. (1837) 20, 253. — Endlicher, Gen. Plant. (1839) 908. — Schnizlein, Icon. II (1843—70) tab. 157a et III, tab. 190. — Bentham et Hooker, Gen. plant. I (1862) 114. — Eichler in Flor. Brasil. XIII. 1 (1874) 348. — Baillon, Hist. plant. IV (1873) 333. — Reiche u. Taubert in E. P. 1. Aufl. III. 6 (1895) 322. — Dalla Torre et Harms, Gen. Siphonog. (1903) 326.

Morphologie und Physiologie: Gingins in Mém. Soc. Phys. Hist. nat. II. 1 (1823) 1. — Barnéoud in Ann. Sc. Nat. III, 6 (1846) 282. — Payer, Organogr. comp. (1857) 177. — Eichler in Flora 53 (1870) 401. — Eichler, Blütendiagr. 2 (1878) 221. — Vöchting, Bewegungen d. Blüten und Früchte (Bonn, 1882) 136. — Reiche in Engl. Bot. Jahrb. 16 (1893) 405. — Kraemer, *Viola tricolor*, Dissert. Marbg. (1897). — Kraemer in Bull. Torr. Bot. Club. 26 (1899) 172. — Freidenfelt in Flora 91 (1902) 139. — Hansgirg, Phyllobiologie (1903) Nachtr. 31. — Falck in Svensk. Bot. Tidskrift 4 (1910) 85. — Velenowsky, Vergl. Morph. d. Pfl. III. (1910) und Nachtr. (1913). — Goebel, Entfaltungsbeweg. d. Pfl. (1920) 289. — Troll in Flora 115 (1922) 353. — Melchior in Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem IX (1924) 158.

Anatomie: Vesque in Nouv. Arch. Mus. hist. nat. II. 5 (1882—83) 320. — Costantin in Ann. Sc. Nat. VI. 16 (1883) 102. — Solereder, System. Wert d. Holzstructur b. d. Dicotyl. (1885) 64. — Radlkofer in Sitzber. Bayr. Akad. d. Wiss. 20 (1890) 182. — Borodin in Arb. St. Petersb. nat. Ges. (1891) 177, Referat von Rothert in Bot. Cbl. 50 (1892) 51. — Reiche, l. c. — Pritzel in Engl. Bot. Jahrb. 24 (1897) 371 u. 394. — Kraemer, l. c. (1897). — Solereder, Syst. Anat. d. Dicotyl. (1899) 93; Ergänzungsbd. (1908) 30. — Freidenfelt, Anat. Bau d. Wurzel, in Bibl. Botanica 61 (1904) 61. — Moll und Janssonius, Mikrograph. d. Holzes I. (1906) 193. — Wehmer, Pflanzenstoffe (1914) 506. — Fr. J. Meyer, Wasserleitungssystem d. veget. Organe von *Viola tricolor*, Dissert. Marburg 1915. — Denis in Rev. Gén. Bot. 31 (1919) 43.

Biologie: Sprengel, Entdeckte Geheimnis d. Natur (1793) 386. — Hildebrand, Geschlechtervert. b. d. Pflanzen (1867) 53, und in Pringsh. Jahrb. 9 (1873) 245. — H. Müller, Befruchtung d. Blumen durch Insekten (1873) 145; Alpenblumen und ihre Befruchtung (1884) 151. — Thomson in Transact. New Zeal. Inst. 13 (1880) 253. — Robertson in Transact. Acad. Sc. St. Louis 7 (1896) 156. — Robertson in Bot. Gazette 14 (1889) 172. — Reiche, l. c. 412. — Vöchting in Pringsh. Jahrb. 25 (1893) 174. — Wittrock in Act. Hort. Berg. II (1897) Nr. 1 und 7. — Kraemer l. c. (1897). — Knuth, Hdb. d. Blütenbiolog. I (1898) 71; II. 1 (1898) 137; III. 1 (1904) 501. — Leclerc du Sablon in Rev. gén. Bot. 12 (1900) 306. — Zederbauer in Österreich. Bot. Zeitschr. 54 (1904) 385. — Goebel in Biolog. Cbl. 24 (1904) 682, 694, 737. — Goebel in Flora 95 (1905) 234. — Sernander in Kgl. Svensk. Vetensk. Handl. 41 (1906) Nr. 7. — Lagerberg in Svensk. Bot. Tidskrift 1 (1907) 187. — Kirchner, Blumen und Insekten (1911) 287. — R. Lange in Ber. deutsch. bot. Ges. 31 (1913) 268. — Stäger in Beih. Bot. Cbl. 31. II (1914) 303. — Kristofferson in Bot. Notiser (1916) 113. — R. Lange in Cohns Beitr. Biolog. d. Pflanze 13 (1917) 222. — Ulbrich, Deutsche Myrmekochoren (1919) 20ff.

Embryologie: Westermaier in Nov. Act. Leop. Carol. Acad. 57 (1890). — Andrews in Bull. Torr. Bot. Club. 37 (1910) 477. — Bliss in Annals of Bot. 26. I (1912) 155. — Miyaji in Bot. Mag. Tokyo 27 (1913). — Ishikawa, ebenda 30 (1916). — Claussen in Bot. Tidskrift 37 (1921) 205 und 37 (1922) 384. — Schnarf in Österreich. Bot. Zeitschr. 71 (1922) 190. — Schürhoff in Engl. Bot. Jahrb. 59 (1924) 239. — Ruys, Enum. d. plant. examin. au point de vue de la Karyologie. Dissert. Leiden (1925) 56.

Teratologie: Goebel in Pringsh. Jahrb. 17 (1886) 233. — Vilhelm in Österr. Bot. Zeitschrift 63 (1913) 190. — Deljen in Torreyia 20 (1920) 107. — Penzig, Pflanzen-Teratologie 2. Aufl. II. (1921) 128. — Gerbault in Bull. Soc. Bot. France 69 (1922) 536. — Gallen: Houard, Zoocécid. Plant. Europe II. (1909) 741. — Houard, Zoocécid. Plant. Afr., Asie et Océanie II (1923) 578. — Ross, Pflanzengallen Mittel- und Nordeuropas (1911) 301.

Paläontologie: Schenk in Zittel, Hdb. d. Paläontolog. 2 (1890) 515. — Potonié-Gothan, Hdb. d. Pflanzen-Palaeontolog. 2. Aufl. (1921) 391.

**Merkmale.** Blüten hermaphroditisch, selten polygamisch oder diöz., bald regelmäßig oder fast regelmäßig, bald median zygomorph. Sep. 5, frei oder kurz verwachsen, das unpaare nach hinten, mit offener oder dachiger Präfloration, bleibend, seltener abfallend. Pet. 5, frei, hypogyn oder undeutlich perigyn, bald alle gleich, bald deutlich zygomorph, das vordere dann größer und von den übrigen sehr verschieden, am Grunde ausgesackt oder in einen Sporn ausgezogen, mit absteigend deckender Präfloration (ausgenommen *Leonia*), abfallend oder allmählich vertrocknend und so länger bleibend. Stam. 5, mit den Pet. abwechselnd, hypogyn oder undeutlich perigyn, frei oder  $\pm$  verwachsen, öfters um das Ovar herum einen Zylinder bildend, alle gleich oder aber in den zygomorphen Blüten die 2 vorderen mit Buckeln, Anhängseln oder  $\pm$  langem Sporn. Filamente mittellang, kurz oder sehr kurz, oft zusammengedrückt. Antheren intrors, selten halb extrors, Konnektiv meist mit häutigem Fortsatz. Ovar frei, sitzend, meist eifg., der Regel nach aus 3 Karpellen, von denen das unpaare noch vorn steht, sehr selten aus 2 oder 4—5 zusammengesetzt, 1fächerig, mit 3, sehr selten 2—5, wandständigen Plazenten mit  $1-\infty$  anatropen Samenanlagen. Griffel endständig,

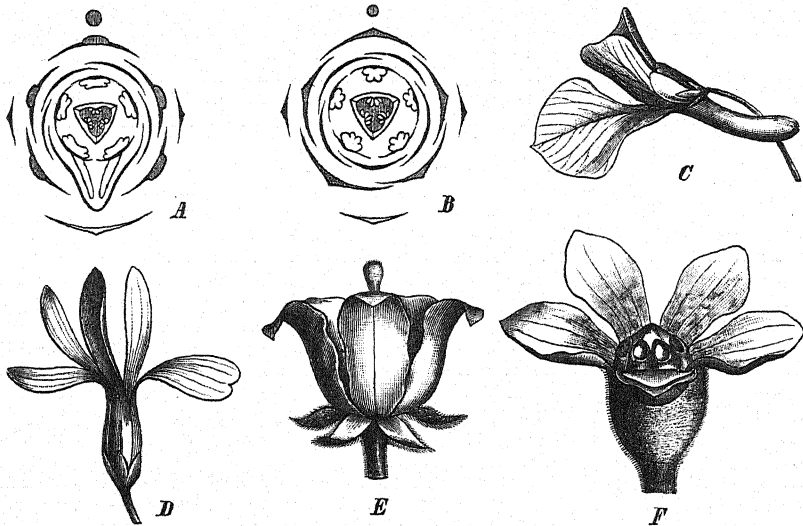


Fig. 148. A Diagramm von *Viola* L.; B von *Rinorea* Aubl. — C Blüte von *Anchiteta salutaris* St. Hil.; D von *Amphirrhoe longifolia* Spreng.; E von *Rinorea macrocarpa* (Mart.) O. Ktze.; F von *Leonia glycyarpa* Ruiz et Pav. (A, B nach Eichler, Blütendiagramme II; C—F nach Flor. bras. XIII.)

meist oberwärts verdickt, in den zygomorphen Blüten oft S-förmig gekrümmt, mit  $\pm$  nach vorn gerichteter Spitze; Griffelkopf keulig oder von sehr variabler Gestalt. Narbe einfach, selten der Anzahl der Karpelle entsprechend geteilt. Frucht eine häutige, lederartige, selten holzige, fachspaltig-3klappige Kapsel, selten eine nicht aufspringende Beere oder nußartige Frucht; Klappen meist schiffchenförmig, auf dem Rücken verdickt, die Plazenta in der Mitte; Endokarp sich vom Epikarp elastisch löslösend. Samen sitzend oder mit kurzem, oft einen kleinen Nabelwulst bildenden Funikulus; Nährgewebe meist reichlich vorhanden. — Einjährige oder ausdauernde Kräuter, Halbsträucher, Sträucher, seltener Bäume mit abwechselnden, selten gegenständigen oder scheinbar gegenständigen, meist ganzrandigen, selten geteilten, öfters gezähnelten Blättern, meist mit 2 Stip. Blüten einzeln oder zu 2 in den Blattachseln, in Ähren, Trauben oder Büscheln, seltener in Rispen oder Zymen; Blütenstielchen in der Mitte oder oberhalb derselben gegliedert,\* bei einigen Gattungen ungegliedert, in der unteren Hälfte oder höher mit 2 nur sehr selten fehlenden Vorblättern.

Gegen 800 Arten über den ganzen Erdkreis verbreitet, häufiger in den Tropen, in den arktischen Gebieten selten.

**Vegetationsorgane.** Die *V.* sind 1- oder mehrjährige Kräuter mit einfachem oder verzweigtem Stengel (*Hybanthus*, *Viola*), Halbsträucher (*Hybanthus*, *Noisetia*, einige

Arten von *Viola*) oder aufrechte Sträucher oder kleine Bäume (*Rinorea*, *Allexis*, *Gloeospermum*, *Isodendron*, *Melicytus*, *Hymenanthera*, *Paypayrola*, *Schweiggeria*, *Leonia*). Klettersträucher sind die Arten der Gattungen *Agatea*, *Anchietea* und *Corynostylis*, und zwar verläuft das Winden bei den beiden letzteren Gattungen der Bewegung des Uhrzeigers entgegengesetzt, es sind also Linkswinder. Bei *Agatea* ist über die Art des Windens bisher nichts bekannt geworden. — Die starren Sträucher von *Hymenanthera dentata*, *H. crassifolia*, *Hybanthus yucatanensis*, *H. havanensis* und *H. epacroides* sind dadurch ausgezeichnet, daß die Seitenzweige ihre Blätter z. T. abwerfen und verdornen.

Die Wurzeln sind bald einfach, können dabei aber sehr tief absteigen und eine bedeutende Länge erreichen (*Viola*-Sektion *Andinium*); bald sind sie  $\pm$  verzweigt, bisweilen stark verholzt (*Hybanthus*), bald zu Rhizomen ausgebildet (*Viola*). Bei der Gattung *Viola* besteht nach Freidenfelt im allgemeinen eine ziemlich starke Tendenz zur Bildung von Nebenwurzeln, wenn es auch Formen (z. B. Gruppe der *Stolonosae*) gibt, bei denen das Wurzelsystem fast ohne Nebenwurzeln ist. Bei *V. silvestris*, bei der die Nebenwurzeln immer stark verzweigt sind, lösen sich die Wurzeln sogar bisweilen in Nebenwurzeln auf. Die von Stapf für *Viola bulbosa* beschriebenen zwiebelartigen Verdickungen des untersten Rhizomteiles sind, wie Becker (in Beih. Bot. Clbl. II, 34 [1917] 419) nachgewiesen hat, keine Zwiebeln, sondern rühren von dichtstehenden und sich übereinander legenden, breiten Nebenblattpaaren her, deren Mitte (= Blattstielbasis) stark verdickt ist.

Die Blätter sind sommer- oder immergrün und stehen gewöhnlich alternierend in verschiedenen Divergenzen. Bei *Gloeospermum* beträgt die Divergenz  $1/2$ , so daß die Blätter abwechselnd 2-zeilig angeordnet stehen; auch bei *Rinorea exappendiculata* ist dieselbe Blattstellung vorhanden. Seltener sind alle opponiert (verschiedene *Hybanthus*-Arten), oder nur diejenigen der floralen Region bilden eine Ausnahme, wie bei einer größeren Anzahl *Rinorea*-Arten, deren scheinbare Opposition sich nach Eichler dadurch erklärt, daß die Blätter nur um einen rechten Winkel anstatt um  $180^\circ$  voneinander abstehen. Diese Stellung ergibt sich daraus, daß beide Blätter verschiedenen Sprossen angehören, das eine dem relativen Hauptsproß, während das andere dicht am Grunde eines Blüten sprosses inseriert ist, der aus der Achsel eines dem ersten Blatt opponierten und sehr früh abfallenden Niederblattes entspringt. Bei den *Viola*-Arten findet sich nicht selten Rosettenbildung, besonders bei der Sektion *Andinium*, bei denen das Zentrum der Rosette häufig im Grunde eines Trichters liegt, der von den älteren, länger gestielten Blättern gebildet wird. *Rinorea verticillata* zeigt eine deutliche Anisophyllie: Von den gegenständigen Blättern ist das eine um die Hälfte größer bis doppelt so groß als das andere, und ferner entwickelt sich in der Achsel des größeren Blattes die größere Knospe und der stärkere Zweig. — Die Blattspreite ist in der Regel dünnhäutig, häufig auch von derberer Konsistenz, selten dicklederig, meist ungeteilt, bei einigen *Viola*-Arten dagegen fiederig bis handförmig geteilt (*V. pinnata*, *pedata*, *palmata* usw.). Ungleichseitige Blattspreiten oder Blätter, die am Grunde ungleichseitig ausgebildet sind, finden sich bei verschiedenen *Rinorea*-Arten, so besonders deutlich bei *R. silvatica* und *R. Lindeniana*, ferner bei der *Viola*-Sektion *Leptidrum*. Der Blattrand ist ungezähnt oder meist gezähnt oder gekerbt, seltener schmal knorpelig berandet (*Viola Sempervivum*, *atropurpurea*, *portulacea*, *Cotyledon*). Bisweilen finden sich am Rande scharf- bis stachelig gezähnte oder stachelspitzig endigende Blätter (*Rinorea ilicifolia*, *R. khutuensis*, *R. spinosa*, *Viola Aizoon* usw.). Bei *Rinorea marginata* ist der Blattrand nach unten zu umgeschlagen, bei einigen *Hybanthus*-Arten (*H. caffer*, *capensis*) dagegen eingerollt. Eine ganze Reihe von Arten haben träufelspitzig endigende Regenblätter (*Amphirrhox surinamensis*, *Gloeospermum sphaerocarpum*, *Rinorea*-Arten); so wird die Träufelspitze bei *R. longicuspis* bis 2 cm lang. Dimorphe Blätter treten in der Gattung *Viola* insofern auf, als bei der Sektion *Nomimum* die Frühlings- und Sommerblätter etwas, wenn auch nicht wesentlich, verschieden sind.

Stip. sind fast stets vorhanden, doch fehlen sie gänzlich bei der *Viola*-Sektion *Fridens* oder sind auf minimale Spitzchen reduziert bei einigen anderen Arten (Sektion *Andinium*), deren Blätter außerordentlich dicht stehen. Die Stip. sind bei den meisten Gattungen sehr hinfällig, bei einigen dagegen (*Isodendron*, den meisten *Hybanthus*-Arten, *Viola*) ausdauernd. Sie sind meist dünnhäutig, bei *Viola* häufig gewimpert oder gefranst;

die Fransen tragen dann an ihren Enden nicht selten braune Drüsen. Bei *Hybanthus setigerus* sind die Stip. borstig, 3—8teilig. Die Stip. von *V. tricolor* u. a. werden ziemlich groß und haben zuweilen ähnliche Gestalt wie die Laubblätter (*V. cenisia* u. a.). *V. delphinantha* besitzt scheinbar 3-zählige Blätter mit 3 länglichen Blättchen, die dadurch zu Stände gekommen sind, daß die seitlichen den Stip. angehören, in ihrer Größe und Ausbildung aber vollkommen laubblattähnlich geworden sind.

Behaarung ist im allgemeinen wenig entwickelt, doch besitzen einige *Rinorea*-, *Isodendron*-, *Hybanthus*- und *Viola*-Arten Blätter, die  $\pm$  dicht, meist an der Unterseite, behaart und am Rande und der Basis gewimpert sind. *Hybanthus barzelonensis* zeichnet sich durch rauhaarige Blätter, einige Arten der brasilianischen Campos (*H. Ipecacuanha*, *Poya*, *lanatus*) durch dichte Filzbekleidung aus. — In den Nervenknoten usw. der Blätter zweier *Rinorea*-Arten finden sich auffällige Haarbüschel oder mit Haaren eingefasste größere Gruben, die von zahlreichen Milben bewohnt werden (Acarophilie, siehe Penzig et Chiabrera in *Malpighia* 17 [1903] 443).

\*Mit extranuptialen Nektarien sind die Blätter einiger Arten von *Hybanthus*, *Corynostylis*, *Schweiggeria*, *Noisetia*, *Viola* und *Leonia* versehen (Hansgirg).

**Anatomie der Vegetationsorgane.** Über den anatomischen Bau von Rinde und Holz sind wir bisher nur wenig unterrichtet. In der Rinde von *Rinorea*, *Melicytus*, *Paypayrola*, *Amphirrhoe* und *Hybanthus* verlaufen nach Harms (in Engl. Bot. Jahrb. 15 [1893] 622) und Pitard (Recherch. Péricycle Angiosperm., Bordeaux 1901, p. 70) Bastfaserguppen, die durch Steinzellen zu einem ganz oder fast geschlossenen mechanischen Ring verbunden sind. Die Gefäße sind im Holzkörper regellos verteilt, der infolge seiner undeutlichen Zuwachszonen und der oft gering entwickelten Markstrahlen ein gleichförmiges Aussehen erhält. Die *Violaceae* besitzen Gefäße mit vorzugsweise einfache oder weitspangig-leiterförmig durchbrochenen Querwänden. Bei den *Rinoreae* herrscht dagegen eine vielspangig-leiterförmige Gefäßperforation vor, mit Ausnahme von *Melicytus ramiflorus* (nach Harms) und *Hymenanthera*, wo ausschließliche einfache Durchlöcherung auftritt. Die an die Markstrahlen grenzenden Gefäßwände sind nebeneinander mit Hof- und einfachen Tüpfeln und mit Übergängen zwischen beiden Tüpfelformen versehen. Bei *Paypayrola* tragen die Gefäße an ihren seitlichen Berührungsstellen treppenförmige Hoftüpfel. — Das Holzparenchym ist meist nur gering entwickelt. Die Prosenchymzellen des Holzkörpers sind meist einfach getüpfelt, häufig gefächert und nicht selten mit einer Gallertmembran versehen. Bei *Corynostylis* und *Anchietea* haben sie teils einfache Tüpfel, teils Hoftüpfel. — Der holzige Stengel oder Stamm ist ausgezeichnet durch ein großzelliges, oft braune Inhaltsmassen führendes Mark. Die Holzmarkstrahlen besitzen verschiedene Breite. Bei den lianenartigen *V.* (*Corynostylis*, *Anchietea*), die ein normales Dickenwachstum zeigen, treten im sekundären Holz zahlreiche mehrschichtige Markstrahlen auf, durchziehen den Holzkörper in größerer Länge kontinuierlich und zerlegen ihn dadurch in einzelne schmale Platten, so daß der Stamm dieser Lianen sich dem *Aristolochia*-Typus nähert (Schenck, Anat. d. Lianen [1893] 71). Anomalien scheinen nicht vorzukommen. — Schleimschläuche und -gänge sind, nachdem die *Sauravagesaeae* zu den *Ochnac.* gestellt sind, in der Familie der *V.* bisher nicht nachgewiesen worden.

Untersuchungen über die Blattanatomie der *V.* liegen neben verschiedenen kleineren Beiträgen vor von Vesque (*Hybanthus*), Reiche und Kraemer (*Viola*). Die Epidermiszellen haben eine in der Mitte oft zierlich gebuckelte Außenwand und eine ziemlich dünne, glatte oder schwach gestreifte Kutikula; seltener (*Rinorea virgata*, *Viola vulcanica*) ist die Streifung stärker ausgebildet, bei *Hymenanthera* kann sie durch kleine Knötchen ersetzt werden (Sauvageau). Eine dicke Außenwand besitzen u. a. die trockenen Standorten angepaßten *Viola*-Arten Chiles (Reiche). Nur die Epidermis der Blattunterseite ist nach Denis bei *Hybanthus buxifolius* verdickt; hier sind auch die oberen Epidermiszellen sehr großlumig, während die unteren viel kleiner sind. Feinkörnige Wachsüberzüge, die auch den Vorhof der Spaltöffnungen auskleiden, wurden bei *V. Philippii*, *atropurpurea* beobachtet. — Das Mesophyll ist meist deutlich dorsiventral gebaut mit 2—3 übereinander stehenden Palisadenzellreihen (z. B. *Viola: Andinum*). Bei den meisten *Viola*-Arten besteht es dagegen in der Hauptsache aus einem lockeren Schwammparenchym, bei *V. tridentata* und *muscooides*, deren Blätter in der Knospe gefaltet sind, aus isodiametrischen Zellen, die nur über

den Blattnerven von palisadenartig gestreckten, in Form und Lage an die Gelenkzellen der Gräser erinnernden Elementen unterbrochen werden. Die Blätter von *Hybanthus linearis*, *suffruticosus* haben ein konzentrisch gebautes Mesophyll. *Hymenanthera latifolia* besitzt nach Diels (in Engl. Bot. Jahrb. 22 [1896] 230, 249) ein mehrschichtiges Hypoderm. — Die Gefäßbündel der Blattnerven werden zuweilen beiderseits von Parenchym- oder Kollenchymzellen begleitet, bei zahlreichen holzigen Arten oben und unten von je einem mächtigen Sklerenchymfaserstrang, der bisweilen die Gefäßbündel vollkommen umhüllt. (Über weitere Einzelheiten des Baues der Blattnerven vgl. Vesque und Kraemer).

Die Spaltöffnungen befinden sich bald nur auf der Unterseite der Blätter, bald auf beiden Seiten (*V. microphylla* [= *V. Philippii* ?], *pulvinata*); bei *V. tridentata*, *muscoides* dagegen nur oberseits (Reiche). Sie liegen im Niveau der Epidermis oder etwas eingesenkt, bei den chilenischen *Viola*-Arten jedoch so tief eingesenkt, daß nur ein schmaler Kanal zur Atemhöhle führt. Die Spaltöffnungen sind nach dem Cruciferen- und Rubiaceentypus gebaut. Der erstere, bei dem die Schließzellen von einem oder mehreren aus je 3 Nebenzellen bestehenden Kranze umgeben sind, ist  $\pm$  deutlich bei *Rinorea*, *Hymenanthera*, *Paypayrola*, *Amphirrhoe* und *Hybanthus* entwickelt. Der Rubiaceen-Typus mit seinen 2 den Spalten parallel gelagerten Nebenzellen findet sich bei *Isodendron*, *Melicytus*, *Anchietea*, *Corynostylis* und *Noisetia*. Gelegentlich kommen Übergänge zwischen den beiden Typen vor: *Hybanthus suffruticosus*, *linearis*, *Viola alpestris*. — Wasserspalten sind für *V. tricolor* nachgewiesen worden (Kraemer), und zwar vorzugsweise an den Zähnen der Laubblätter und der Spitze der Nebenblattlappen. Sie unterscheiden sich von den Spaltöffnungen durch ihre kreisrunde Gestalt, ihre Größe und ihre sehr großen, offenen Spalten.

Bei zahlreichen *V.* wird eine besondere Wasserspeicherung dadurch bewirkt, daß die stark verdickten Innenwände der Epidermiszellen verschleimen und bei Wasserzusatz bis zur völligen Unsichtbarkeit aufquellen; eine Scheidewand wird nicht gebildet. Derartige Zellen sind bei vielen *Rinorea*-Arten gefunden worden (Blenk, in Flora 67 [1884] 106; Vesque, Radlkofer); bei *Leonia cymosa* treten sie beiderseits, bei *L. glycyarpa* nur auf der Oberseite der Blätter auf. Subepidermale Schleimzellen scheinen nach Kraemer bei allen *Viola*-Arten vorzukommen, und zwar in allen Blattorganen mit Ausnahme der Stam. Sie veranlassen zum Teil eine durchscheinende Punktierung der Blätter (z. B. *V. pedata*). Ferner gibt Kraemer Schleimzellen an für *Anchietea salutaris* und *Schweiggeria fruticosa*. Bei einzelnen Arten von *Hybanthus* ist Schleimgehalt festgestellt worden, bei anderen dagegen nicht. Ob die verschleimenden Zellen für die Systematik der Gattungen der *V.* zu verwerten sein werden, bedarf noch einer eingehenden Untersuchung. — Bei Arten von *Isodendron*, *Paypayrola*, *Agatea*, *Anchietea*, *Corynostylis* und *Viola* finden sich in den getrockneten Blättern Epidermiszellen, die mit einem meist braunen, harzigen Inhalt erfüllt sind. Meist treten sie in geringer Zahl auf, so daß sie mit bloßem Auge leicht zu übersehen sind, bisweilen aber besonders unterseits in solcher Masse, daß die Blattfläche ganz braun aussieht (*Viola rosulata*, *vulcanica*, *Paypayrola guianensis*). Zuweilen sind diese Sekretzellen größer als die umgebenden Zellen, bei *V. vulcanica* sind sie langgestreckt, zeichnen sich durch den Besitz eines großen Zellkernes aus und ragen papillenartig über die Epidermis hinaus, so daß sie als braune Striche auf der Blattunterseite wahrnehmbar sind. Auch im Mesophyll besonders gegen die Ober- und Unterseite der Blätter zu kommen sie vor. Ob alle diese als Sekretzellen beschriebenen Elemente mit den verschleimenden Zellen identisch sind, wie Kraemer annimmt, muß noch dahingestellt bleiben.

Über den anatomischen Bau von Wurzel und Rhizom berichtet Freidenfelt, der eine Anzahl *Viola*-Arten untersucht hat. Die Rinde der Wurzeln 1. Ordnung besteht nur aus 4–5 Schichten, deren Zellen bei allen untersuchten Arten, auch bei den hydrophilen, ohne Interzellularen dicht aneinander schließen. Die Rinde der annuellen Arten (*V. tricolor*) ist dünnwandig, während die perennierenden darin übereinstimmen, daß die Wände in der bleibenden Rinde  $\pm$  verdickt werden. Bei *V. mirabilis*, *elatior* und *silvestris* sind gewisse Zellen in der Rinde mit einem braunen, körnigen Inhalt dicht angefüllt, während bei *V. biflora* unter den mit Stärke gefüllten Zellen inhaltsleere vorkommen. Der sekundäre Zuwachs ist bei manchen Arten sehr schwach (z. B. *V. palustris*), bei den meisten anderen dagegen stärker. Der Holzkörper ist bei



allen homogen und besteht aus Gefäßen und dickwandigen Libriformfasern. Korkbildung konnte nirgends beobachtet werden, dagegen werden die Perikambium- und Endodermiszellen im Zusammenhang mit der Erweiterung des Zentralzylinders radial geteilt. — Auch bei den Nebenwurzeln bestehen zwischen den ausdauernden und den annuellen Arten im Bau der Rinde ähnliche deutliche Unterschiede, wie sie oben angegeben wurden. Mykorrhizabildung konnte bei *V. palustris* und zuweilen bei *V. biflora* gefunden werden. — In den Rhizomen sind, im Gegensatz zu den Wurzeln, überall in der erheblich mächtiger entwickelten Rinde Interzellularen ausgebildet. Die Rinde stirbt entweder ab und wird allmählich abgeschält (*V. hirta*, *mirabilis*), oder aber sie bleibt in lebendem Zustande erhalten und funktioniert auch in älteren Stadien als Speicherorgan für Stärke (*V. biflora*, *epipsila*  $\times$  *palustris*). Nähere Einzelheiten vgl. bei Freidenfelt und Costantin.

Die Behaarung der *V.* besteht aus einfachen, einzelligen oder einzellreihigen Trichomen, die bei einigen *Viola*-Arten gegen das Ende hin keulig verdickt sind. Bei *V. ovalleana* ist die Wand des mit einer köpfchenförmigen Endzelle versehenen Haares schraubig skulpturiert. Ebenfalls spirale Skulptur besitzen die Haare von *V. pusilla*, *litoralis*, *pulchella* (W. Becker). — Von äußeren Drüsen sind bisher nur Drüsenzotten bei *Viola* bekannt geworden. Sie sitzen an den Enden der Stip., an den Zähnen der Laubblätter und an den Spitzen der Sep., und bestehen aus einem ziemlich kurzen, dicken Stiel und einem vielzelligen, sezernierenden Köpfchen (Hanstein in Bot. Zeitung 26 [1886] 751; Reinke in Pringsh. Jahrb. 10 [1876] 169). Aus den Untersuchungen Kraemers geht hervor, daß die Drüsenzotten der Stip. schon frühzeitig verschleimen und dadurch das in der Entwicklung begriffene Laubblatt mit ihrem Sekret überziehen. Der Schleimaustritt erfolgt nur an einzelnen Stellen der Kutikula und kann wiederholt vor sich gehen, da die subkutikulare Schleimbildung andauert. Eine Regeneration der Kutikula dieser Schleimdrüsen findet jedoch nicht statt, sondern es kommt nur zur Bildung sehr widerstandsfähiger, sog. Grenzhäutchen (vgl. Kraemer [1897] und Tunmann in Ber. deutsch. pharm. Ges. 18 [1908] 492). — Ausscheidung von Kalk ist an den Randzähnen einiger *Viola*-Arten (z. B. *V. scandens*) beobachtet worden.

Die Schutzvorrichtungen der jungen Blätter gegen Transpirationsverluste sind bei den Sektionen der Gattung *Viola* — über die übrigen *V.*-Gattungen ist nichts näheres bekannt — verschieden. Die jungen Blätter sind meistens von den Rändern nach der Mitte zu eingerollt. Bei der Sektion *Andinum* tritt das junge Blatt ohne eigentliche Knospenlage in die Erscheinung. Entweder übernimmt hier der Blattrand die schützende Funktion: Die etwas zurückgekrümmten Blätter sind dann den zunächst darunter liegenden elastisch angedrückt und decken mit ihren breit aufliegenden, häutigen, seltener knorpeligen Rändern bedeutende Flächen des zu schützenden Blattes. Oder aber es finden sich an der Basis des noch ungestielten, jugendlichen Blattes lange, weiße Wimpern, welche häufig das ganze Zentrum der Blattrosette weiß erscheinen lassen; sie haben dieselbe physiologische Wirkung wie die soeben angeführten häutigen Randverbreiterungen. Hauptsächlich finden sich diese Wimpern am Blattgrunde, wo später der Blattstiel sich ausgliedert; so wird es erklärlich, daß am erwachsenen Blatt gerade die Übergangsstelle zwischen Stiel und Spreite besonders behaart ist. Auch bei der Sektion *Tridens* findet sich an dicken Blättern ein weißer, aus chlorophyllosen, dickwandigen Zellen gebildeter Rand als Schutzmittel gegen Verdunstung. (Näheres siehe bei Reiche a. a. O. S. 441.)

**Inhaltsstoffe.** Weit verbreitet ist bei den *V.* das Vorkommen von oxalsaurem Kalk, der in Form von Drusen oder klinorhombischen Einzelkristallen im Mesophyll, niemals aber in der Epidermis auftritt. Nach Verteilung und Anordnung der Kristalle unterscheidet Borodin, der die Blätter einer großen Anzahl Arten daraufhin untersucht hat, 8 Typen:

1. Kristalle fehlen: 1 *Paypayrola*-, 2 *Viola*-Arten.
2. *Viola*-Typus: Drusenführende Zellen nur im Mesophyll zerstreut: 59 *Viola*, 6 *Hybanthus*.
3. Drusenführende Zellen ausschließlich entlang den Nerven: 1 *Hybanthus*.
4. Kombination der beiden vorhergehenden Typen: 1 *Hybanthus*.

5. *Hybanthus*-Typus: Klinorhombische Einzelkristalle entlang den Nerven: 25 *Hybanthus*, 3 *Rinorea*.

6. Klinorhombische Einzelkristalle entlang den Nerven und im Mesophyll: 2 *Hybanthus*, 2 *Rinorea*.

7. *Rinorea*-Typus: Klinorhombische Einzelkristalle entlang den Nerven, Kristalldrusen im Mesophyll zerstreut: 22 *Rinorea*, 5 *Hymenanthera*, 4 *Hybanthus*, 3 *Agatea*, 2 *Corynostylis*, 1 *Schweiggeria*.

8. *Amphirrhox*-Typus: Klinorhombische Kristalle entlang den Nerven, Kristalldrusen streng über den Nerven: 3 *Amphirrhox*, 1 *Hybanthus*.

Eine Beziehung zwischen dem Vorkommen dieser Typen und den Gattungen der *V.* liegt, wenigstens bei den größeren Gattungen, nicht vor. — Sphärokristallinische Massen aus organischer, nicht näher bekannter Substanz sind in den Epidermiszellen der Blattoberseite von *Rinorea castaneaefolia*, *guianensis* und *Agatea violaris* angetroffen worden.

Chemisch genauer bekannt sind fast nur einige *Viola*-Arten. Salizylsäure ist in den Blättern und Blüten zahlreicher Arten gefunden worden, gelegentlich auch im Rhizom (*V. odorata*, *Hybanthus Ipecacuanha*). Inulin haben Kraus (Sitzber. Nat. Ges. Halle, 25. Jan. 1879) und Beauvisage (Bull. Soc. Bot. Lyon [1889] 12) in den Wurzeln von *Hybanthus Ipecacuanha*, *communis* und *parviflorus* nachgewiesen und glauben, daß dies auch für andere Arten der Gattung zutrifft. *Viola tricolor* enthält das Alkaloid Violin, ein äußerst starkes Brechmittel. Die bisherigen Angaben über das Vorkommen von Myrosinzellen in den Samen oder vegetativen Organen von *Viola* hat Guignard (Journ. Bot. France 7 [1893] 455) widerlegt. Nach Euler (Pflanzenchemie I [1898] 146) verursacht Iron, ein Tetrahydrobenzolderivat, den Veilchenduft in den Blüten von *Viola odorata*, doch sind vielleicht mehrere Geruchstoffe, Jonon oder dergl., daran beteiligt. Die auf Galmeiboden wachsende *Viola lutea* var. *calaminaria* enthält Zink neben Mangan und Eisen. Die Wurzelrinde von *Anchietea salutaris* führt Anchietin. Bezüglich der Inhaltsstoffe vergleiche man auch Wehmer, Pflanzenstoffe (1911) 506, und Trier, Chemie der Pflanzenstoffe (1924) 145, 376, 380.

Gleichfalls noch wenig unterrichtet sind wir bei den *V.* über die Natur der Farbstoffe der Pet., die in der Familie meist gelb bis rot, violett und blau, seltener weißlich, bräunlich oder ± schwarz gefärbt sind. Die oft intensiven gelben Farbtöne werden hervorgerufen durch kleine Farbstoffkörnchen, die in dem farblosen Zellsaft der Epidermiszellen in verschiedener Menge vorkommen (vgl. Fritsch in Pringsheim's Jahrb. 14 [1884] 197). Die Körnchen bestehen bei *Rinorea javanica*, *Hybanthus Ipecacuanha* und *Viola primulaefolia* nach Dekker (Gerbstoffe [1913] 208) aus Quercetin, einem den Gerbstoffen verwandten gelben Pflanzenfarbstoff aus der Flavongruppe. Bei *Viola tricolor* und *arvensis* dagegen, die sich entgegen früheren Angaben als gerbstofffrei erwiesen (Dekker), bestehen sie aus Rutin (= Viola-rutin = Violaquercitrin), einem glykosidischen Farbstoff von der Formel  $C_{27}H_{30}O_{16}$ . — Die blauen Farbtöne werden nach Schoenichen (Mikr. Prakt. d. Blütenbiologie [1922] 133 usw.) durch im Zellsaft der Epidermiszellen gelöstes Anthocyan hervorgerufen, und zwar ist dessen Farbe je nach der sauren, neutralen oder alkalischen Reaktion des Zellsaftes rot, violett oder blau. Oft finden sich in unmittelbar benachbarten Zellen die verschiedensten blauen Farbtöne. Liegen in der Epidermis zwischen den blauen Zellen solche ohne gefärbten Zellsaft, so entstehen hellblaue Nuancen. Bei den Varietäten des Stiefmütterchens beruhen die schwarzen Farben einzelner Kronenblatteile auf einem Zusammenwirken von tiefblauer Anthocyanlösung und gelbroten Farbstoffkörnchen (Schoenichen). Die tiefblauvioletten Sorten enthalten nach Trier den Farbstoff Violanin, der hier nicht weniger als  $\frac{1}{3}$  der Trockensubstanz der Pet. ausmacht.

**Blütenverhältnisse.** Die Blüten der *V.* sind fast durchweg hermaphroditisch. Nur *Melicytus* und *Hymenanthera* bringen durch Abort polygamische oder diöz. Blüten hervor.

Die Blütenstandsverhältnisse sind bei den *V.* ziemlich mannigfaltig. Zu razemösen, d. h. traubigen, ährigen oder rispigen Infloreszenzen sind die Blüten der meisten *Rinorea*- und *Hybanthus*-Arten sowie die der Gattungen *Paypayrola*, *Agatea* und *Corynostylis* vereinigt. Doch sind bereits bei einigen *Rinorea*-Arten (*R. racemosa*,

*Sprucei*) Dichasiumähren entwickelt, d. h. Ähren, bei denen an Stelle der Einzelblüten 2—3—7 blütige Zymen stehen. Auch bei *Amphirrhox* sind die langgestielten Dichasien an den Zweigenden zu traubigen Blütenständen vereinigt, während bei *Leonia* die Zymen bald traubig angeordnet, bald axillär stehen. Rein dichasiale Infloreszenzen finden sich bei einigen *Hybanthus*-Arten (*H. yucatanensis*, *havanensis*, *ilicifolius*), vgl. Fig. 156 B. Auch sind, wie Verf. (in Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem 9 [1924] 158) feststellen konnte, die  $\pm$  stark verkürzten Blütenstände von *Gloeospermum* durchweg zymöser Natur und zwar entweder reine Dichasien- oder reine Wickel- oder aber zunächst Dichasien, deren Zweige dann in Wickel übergehen. Bei den Gattungen *Allexis*, *Melicytus*, *Hymenanthera*, *Anchietea* und *Noisettia* sowie bei *Hybanthus mexicanus* und *H. costaricensis* stehen die Blüten einzeln oder meist paarig bis gebüschelt an stark gestauchten und mit Schuppen besetzten axillären Kurztrieben. Nicht ganz so stark verkürzt sind die eigenartigen  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  cm langen traubenförmigen Infloreszenzen bei *Isodendron longifolium* und *I. laurifolium*. Einzelblüten in den Achseln von Laubblättern besitzen *Isodendron pyrifolium*, *Hybanthus*-Arten sowie die Gattungen *Schweiggeria* und *Viola*. Eine Ausnahme macht bei letzterer Gattung nur *V. Maviensis* und *V. robusta* insofern, als hier die zu 1—4 auf einem gemeinsamen, blattachselständigen Stengel angeordneten Blüten einzeln in den Achseln von gedrängten Nebenblattpaaren stehen (vgl. W. Becker in Beih. Bot. Cbl. 34 [1916] 209). — Die Blütenstände der *V.* stehen meist axillär, bei *Rinorea*, *Paypayrola*, *Agatea* und *Corynostylis* jedoch häufig auch terminal. — Dem alten Holze (Kauliflorie) entspringen die Blüten bei *Allexis*, *Melicytus ramiflorus*, *M. macrophyllus* und gelegentlich bei *Paypayrola guianensis* und verschiedenen *Hymenanthera*-Arten.

Die Blüten besitzen 1 Deckblatt, das bei den axillären Einzelblüten durch das Laubblatt ersetzt wird, und 2 ungleich hoch inserierte oder  $\pm$  gegenständige Vorblätter, die nur bei *Viola modesta* und *V. occulta* infolge Abort fehlen. Der Blütenstiel ist meist gegliedert, bei den Gattungen *Melicytus*, *Hymenanthera*, *Isodendron* und *Viola* jedoch ungliedert. Bei den meisten *Rinoreae* (Fig. 148 B) ist die Blüte regelmäßig oder fast regelmäßig gebaut; bei der letzten Subtribus der *Paypayrolinae* jedoch ist die mediane Zygomorphie bereits angedeutet, die dann bei den *Violeae* (Fig. 148 A) zu weitgehender Ausbildung unter Förderung der Vorderseite gelangt.

Die Sep. sind frei, seltener schwach verwachsen (*Melicytus*, *Hymenanthera*, *Leonia*), bei den meisten Gattungen untereinander ziemlich gleichmäßig gestaltet und auch an Länge meist nur unwesentlich verschieden. Bei *Amphirrhox* und verschiedenen *Rinorea*-Arten sind die äußeren Sep.  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  so lang und breit wie die inneren. Eine zygomorphe Ausbildung des Kelches findet sich bei *Corynostylis*, wo die beiden seitlichen Blättchen deutlich größer als die übrigen sind, und bei *Schweiggeria* und *Hybanthus heterosepalus*, wo die beiden seitlichen sehr klein sind und von den anderen an Größe und Breite bedeutend übertroffen werden. *Noisettia* und *Viola* haben Sep. mit  $\pm$  deutlichen, abwärts gerichteten Basalanhängeln (Öhrchen), *Schweiggeria* solche mit pfeil-herzförmigem Grunde. Der Rand der Sep. ist oft gewimpert; bei *Hybanthus brevicaulis* und *H. procumbens* ist die Spreite kammförmig geteilt.

Die Pet. sind bei den ersten 3 Subtribus der *Rinoreae* gleichgestaltet, nur bei der letzten Subtribus, den *Paypayrolinae*, ist das vordere meist doppelt so breit als die 4 übrigen und außerdem gefaltet und an der Spitze ausgerandet, worauf die erwähnte schwache Zygomorphie der beiden hierher gehörenden Gattungen beruht. Hier und bei *Isodendron* sind die Pet.  $\pm$  deutlich langgenagelt und die Nägel zu einer Röhre dicht zusammengedrängt. Die übrigen *Rinoreae* haben keine oder sehr kurze Nägel. Das vordere Pet. der zygomorphen *Violeae* übertrifft meist die übrigen an Länge und Breite bei weitem, ist außerdem am Grunde gebuckelt oder ausgesackt (*Hybanthinae*) oder häufiger gespornt (*Violinae*). Seine Lamina ist meist von der Seite her eingerollt, entweder nur in der Knospe oder auch im ausgebildeten Zustand, und bei *Anchietea* häufig asymmetrisch ausgebildet. Bei den *Violeae* sind ferner auch die übrigen Pet. meist paarweise verschieden und die beiden hinteren dabei am kleinsten. (Vgl. die Abbildungen in Wittrock, Viol. Stud.)

Die Stam. sind bei den *Rinoreae* untereinander meist gleichgestaltet. Bei den *Violeae* äußert sich jedoch ihre Zygomorphie auch im Andrözeum, indem nur die

vorderen 2 Stam. kürzere oder längere Drüsenanhängsel ausbilden und alle 5 überdies gewöhnlich nach oben hin etwas an Größe abnehmen. — Die Stam. besitzen kurze, die Länge der Antheren nicht überschreitende und meist flache Filamente, die jedoch bisweilen (*Allexis*, *Hymenanthera*) fast ganz fehlen können. Die Filamente sind frei oder am Grunde zu einem  $\pm$  hohen Ringe (*Rinorea*-Arten, *Amphirrhoea*) oder seltener (*Paypayrola*, *Leonia*) vollständig zu einem Tubus verwachsen, der das Ovar becherförmig umgibt. Bei *Anchietea* und *Corynostylis* ist das hintere Stam. frei oder wird frühzeitig frei, während die Filamente der übrigen 4 Stam. paarweise miteinander verwachsen sind. — Die meisten *Rinorea*-Arten sowie die Gattungen *Gloeospermum*, *Isodendron*, *Melicytus* und *Hymenanthera* (Fig. 154) haben auf dem Rücken aller 5 Filamente je eine aufwärts gerichtete fleischige Drüsenschuppe, die bisweilen ganz oder nur etwas dem Stam. angewachsen ist; bisweilen sind nur 3 Schuppen entwickelt. Die Drüsenschuppen vieler *Rinorea*- und der *Gloeospermum*-Arten verschmelzen nun seitlich  $\pm$  miteinander zu einem  $\pm$  hohen Staminaltubus. Die Filamente sind dann an der Innenseite des mit einem freien Rand versehenen Staminaltubus angeheftet oder die Antheren sitzen dem Rande des Tubus direkt oder mit kurzen Filamenten auf. Der Staminaltubus der höher stehenden Arten der *Rinorea*-Sektion *Violanthus* ist in den Endblüten vollkommen aktinomorph ausgebildet, zeigt jedoch nach Brandt in sämtlichen anderen Blüten des Blütenstandes eine  $\pm$  starke Zygomorphie (Fig. 151 G, H). Bei den zygomorphen Gattungen *Hybanthus*, *Agatea*, *Viola* (Fig. 155 F, 157) tragen die 2 vorderen Stam. auf dem Rücken je einen Buckel oder kurzen Sporn oder verschieden gestaltete Drüse; in letzterem Falle kann eine Verschmelzung der 2 Drüsen zu einer einzigen stattfinden (einige *Hybanthus*-Arten, *Agatea violaris*). Die vorderen Stam. der übrigen *Violeae* (Fig. 157) besitzen je einen  $\pm$  langen Sporn, die beide in den Sporn des vorderen Pet. hineinragen. Bei *Corynostylis* sind die 2 Sporne zu einem gemeinsamen verklebt und zottig behaart; hier ist die Spornbildung auch an den 2 seitlichen Stam. durch Auftreten von kurzen, aufwärts gerichteten Drüsenschuppen angedeutet. Alle diese warzen- bis spornförmigen Anhängsel dienen als Nektarien, deren Honig in den Säcken oder Spornen der vorderen Pet. sich sammelt. — Die Antheren sind intrors, nur bei *Leonia* halb extrors. Sehr mannigfaltig sind die Anhangsorgane, die an ihnen ausgebildet werden. An der Spitze der Antheren ist das Konnektiv entweder in ein kleines oder sehr kleines und oft schwer sichtbares, pfriemliches Anhängsel ausgezogen (*Isodendron*, *Melicytus* außer *M. lanceolatus*, *Paypayrola*), oder aber es befinden sich am Ende des Konnektivs oder an der Spitze der Thecae 1 oder 2 häutige Anhängsel (*Rinorea*, *Allexis*, *Gloeospermum*, *Amphirrhoea*). Diese Anhängsel sind meist  $\pm$  lang, linealisch bis eifg., bei *Gloeospermum* an den Seiten und an der Spitze ausgefranst, bei verschiedenen *Rinorea*-Arten halbmondförmig oder anders gestaltet. Bei *R. Passoura* und einigen anderen Arten sind die Thecae gegen die Spitze zu mit borstenförmigen Haaren besetzt. Auf dem Rücken der Antheren ist das Konnektiv bei den meisten *V.* (*Rinorea*, *Allexis*, *Melicytus lanceolatus*, *Hymenanthera* und Gattungen der *Violeae*) in eine gewöhnlich ziemlich große, häutige Konnektivschuppe verbreitert und verlängert. Die Zygomorphie der Blüte der *Violeae* erstreckt sich oft auch auf die Ausbildung dieser Schuppen. Bei manchen *Viola*-Arten befinden sich die Konnektivschuppen seitlich in innigem Zusammenhang, der jedoch durch an ihren Rändern befindliche Haarbildungen hervorgebracht wird, die zwischen einander hineinwachsen und dadurch eine oft schwer sprengbare Naht bilden (Falck). Bei *Allexis* sind die Konnektivschuppen miteinander verklebt, während eine seitliche Verwachsung zu einer Röhre bisher nur für *Hymenanthera* bekannt geworden ist.

Der Pollen von *V. silvestris*, *elatior* und *tricolor* ist nach Parmentier (Journ. de Bot. 15 [1901] 200) ellipsoidisch, bei letzterer Art an den Polen abgeflacht, und besitzt 1—2 Falten und eine zart punktierte Exine. Bei *V. altaica* ist er sehr ansehnlich und hat die Form von 5—6seitigen Säulen (vgl. Schoenichen, Prakt. d. Blütenbiologie [1922] p. 22 usw.). Der Pollen von *Melicytus ramiflorus* ist nach Thomson wachstartig.

Das Ovar ist meist eifg., stets oberständig und vollkommen frei. Es wird fast immer aus 3 Karpellen gebildet, von denen das unpaare nach vorn gerichtet ist; bei *Melicytus* und *Hymenanthera* wechselt die Zahl der Karpelle von 2—5, bei *Leonia* von 4—5. Das Ovar ist stets einfächerig, mit 3, bei *Melicytus* und *Hymenanthera* mit

2—5, bei *Leonia* mit 4—5 wandständigen Plazenten, die meist  $\infty$ , an kurzem Funiculus sitzende, umgewendete Samenanlagen tragen, selten (einige *Rinorea*-Arten, *Allexis* und *Hymenanthera*) nur je 2 oder 1 Samenanlage. — Der Griffel ist endständig, oberwärts meist verdickt, und in den zygomorphen Blüten der *Violeae* und bei *Rinorea Lindeniana* und *guatemalensis* S-förmig gebogen, mit nach vorn gerichteter Spitze. Die Narbe ist bei den meisten Gattungen einfach und bei *Corynostylis* und *Anchietea* in den Griffel eingesenkt, bei *Noisetia* und besonders bei *Schweiggeria* jedoch in 3 ungleiche Lappen geteilt. *Viola* besitzt zum Teil außerordentlich mannigfaltig gestaltete Griffelköpfe (Fig. 158 und 159).

Schuster und Uehla (in Ber. d. d. Bot. Ges. 31 [1913] 135, 138) fanden in dem Nektar von *Viola tricolor* eine reiche Entwicklung von *Torula*-Arten, während aus der Narbenhöhle nur eine einzige, immer anwesende kleine *Torula*-Art isoliert und rein gezogen werden konnte.

Die Blüten der Gattung *Viola* sind im präfloralen Stadium meist sehr frühzeitig geneigt, und zwar schon als Knospe stets in der charakteristischen, schräg abwärts geneigten Blütenlage, die zu der Bestäubung in Beziehung steht und von der wir durch Vöchting wissen, daß sie geotropisch bedingt ist. Der Krümmungsscheitel liegt nach Troll ursprünglich unterhalb der Vorblätter und wandert später unter Streckung des unteren Teiles höher. — Resupinierte Blüten durch Drehung des Blütenstieles hervorgebracht finden sich bei *Anchietea*, *Corynostylis* und *Schweiggeria*.

Die Kronenblätter von *Viola tricolor* zeigen nach den Beobachtungen Wittrocks während der zwei bis drei ersten Tage der etwa eine Woche dauernden Anthese deutliche Schlafbewegungen (Nyktinastie): Die beiden oberen Blätter biegen sich abends nach vorn bis zu einer fast horizontalen Lage, die seitlichen Blätter ein wenig nach innen und das untere nimmt durch Aufwärtsbiegen der Seitenränder die Form einer seichten Rinne an. Von Kerner sind ferner nyktinastische Krümmungen an den Blütenstielen festgestellt worden. Während der letzten 3—4 Tage der Anthese sind die Nutationen der Kronenblätter und Blütenstiele kaum bemerkbar.

Nach dem Verblühen sind die Kreise der Sep., Pet. und Stam. sämtlich oder zum Teil hinfällig.

Bezüglich der Entwicklung der Blüten fehlen umfangreiche Untersuchungen. Bei den regelmäßigen Blüten entstehen die Sep., Pet. und Stam. nacheinander fast gleichzeitig. Über die zygomorphen Blüten liegen bisher nur Beobachtungen bei einigen *Viola*-Arten vor, die sich jedoch verschieden zu verhalten scheinen. Bei *V. cornuta* werden nach Barnéoud zuerst die Sep. als 5 untereinander gleich große Organe angelegt, an denen sich aber bald Größenunterschiede bemerkbar machen. Dann treten gleichzeitig die Pet. und Stam. auf; die Pet. sind in ihrer Anlage vollkommen gleich, doch bald wird das vordere größer als die übrigen und dann erst erscheint am Grunde des vorderen Pet. eine Aussackung, die sich allmählich zum Sporn auswächst. Nach den Stam. wird schließlich das Ovar angelegt. Bei *V. altatica* und *V. tricolor* entwickeln sich nach Payer und Kraemer die Sep. sukzessiv nach der  $\frac{2}{5}$ -Spirale, die Pet. aber und hernach das Androeum simultan, so daß sich hier, ebenso wie bei *V. cornuta*, die Zygomorphie der Blüte während des Wachstums ausbildet. Bei anderen Arten dagegen — wie z. B. bei *V. odorata* — soll nach Payer das vordere Pet. zuerst auftreten und auch die Stam. sukzessiv von vorn nach hinten zu angelegt werden.

Die Entwicklung des Griffels und speziell des lippenförmigen Anhangs am Griffelkopf bei *V. tricolor* hat in neuerer Zeit R. Lange eingehend untersucht. Bezüglich der einzelnen Entwicklungsstadien sowie auch des anatomischen Baues des Griffels dieser und einer Anzahl weiterer *Viola*-Arten vergleiche man jedoch die Originalarbeiten (1913, 1917).

**Bestäubung.** Alle *V.* dürften auf Insekten als Bestäubungsvermittler angewiesen sein. Besonders gilt dies von den zygomorphen Blüten, die sich durch eigentümliche Ausbildung der Blumenkrone und Stam., durch Anlegung von Saftmalen, durch äußerst variable Entwicklung der Narben vorzugsweise bei *Viola* (Fig. 158, 159), sowie durch reichliche Honigabsonderung und Wohlgeruch (*Viola odorata*, *pinnata*, *Melicytus ramiiflorus*, *lanceolatus*, *Hymenanthera*) auszeichnen. So sind nach Knuth die meisten Veilchenarten Bienenblumen, bei denen Fliegen und Schmetterlinge nur eine unter-

geordnete Rolle als Befruchter spielen. Einzelne Arten sind jedoch mit so langem Sporn versehen, daß nur der lange Rüssel der Falter zum Honig gelangen kann (z. B. *V. calcarata*, *delphinantha*, *cornuta*, *albanica*, *Bertolonii*, *cenisia* usw.). So konnte Müller z. B. bei *V. calcarata* 9 verschiedene Schmetterlinge beim Besuch der Blüten beobachten. Andererseits finden sich auch so kurz gespornte Arten, daß sie als Fliegenblumen bezeichnet werden müssen (z. B. *V. biflora*). Auch bei den Gattungen *Anchietea*, *Corynostylis* und *Nosiectia* deutet die lange Ausbildung des Spornes auf eine durch Schmetterlinge hervorgerufene Bestäubung hin, wenn auch nähere Beobachtungen hierüber nicht vorliegen.

Die Einzelheiten der Bestäubung sind bei den exotischen Gattungen so gut wie unbekannt, dagegen bei *Viola* recht eingehend studiert. Bereits Sprengel (1793) hat den Bestäubungsvorgang mehrerer *Viola*-Arten ziemlich richtig erkannt und beschrieben. In neuerer Zeit hat sich R. Lange in anatomisch-biologischer Beziehung sehr eingehend damit beschäftigt und festgestellt, daß die verschiedenen Ausbildungsformen des Griffels ihrer biologischen Funktion angepaßt sind. (Vgl. auch Fig. 158, 159.)

Für die Bestäubung ist der Bartbesatz der Pet. von Belang, da bei Fehlen desselben die Pollenaufladung nototrib erfolgt, bei den bebarteten Formen dagegen sternotrib. — Zu den nototriben Arten gehört *V. odorata*: Das honigsuchende Insekt muß beim Einfahren in die Blüte zuerst mit seinem Rüssel an dem hakenförmig nach unten umgebogenen Griffelfende vorbeistreichen, das den Blüteneingang versperrt. Hierbei kratzt die etwas nach vorn gerichtete Narbenöffnung wie eine Schaufel von dem Insektenrüssel den mitgebrachten Pollen ab. Ferner wird der Narbenkopf in die Höhe gedrückt und dadurch der feste seitliche Zusammenhang der Konnektivanhängsel gelockert, die zu einem kegelförmigen Hohlraum miteinander vereinigt sind. Infolgedessen fällt eine Portion Pollen auf den Insektenrüssel herunter. Ähnlich verhalten sich *V. hirta*, *silvestris*, *Riviniiana*, *cucullata*, *Jooi*, *arenaria*, *pinnata*, *canina*, *calcarata*, *pedata*, *palustris*, *striata*, *palmata*. Stäger hat diese Art der Bestäubung auch bei *V. cenisia* beobachtet. — Zur zweiten Kategorie gehört *V. tricolor*: Der kurze Griffel ist hier kopfartig angeschwollen (Griffelkopf) und trägt eine nach vorn und gegen das untere Pet. zeigende Narbenöffnung, an deren basalen Ende eine lippenförmige, nach unten gewandte und mit Papillen besetzte Klappe sich befindet. Diese gegen den Griffel zu bewegliche Lippe stellt ein besonderes Kratzorgan (Bürste) dar, das den Pollen von dem Insektenrüssel aufnimmt. Der Pollen der Blüte fällt von selbst oder bei Erschütterung der Blüte durch das Insekt oder den Wind aus dem Antherenkegel in die mit zahlreichen Papillen ausgekleidete Rille (Pollenmagazin nach Wittrock) des vorderen Pet., in der der Insektenrüssel vordringen muß und sich hierbei von unten mit Pollen beladet (Hildebrand, H. Müller, Kerner, Kraemer, Wittrock, Knuth, Lange). Interessant ist, daß nach Lange andere Spezies bzw. Varietäten der Sammelart *V. tricolor* — wie *V. alpestris*, *V. tricolor* var. *maritima* Schweig. (= *V. dunensis* bei Lange!), *V. arvensis* — und die Pensées im Bau des Griffels einige morphologische Unterschiede zu *V. tricolor genuina* zeigen, so vor allem in der Lage der Narbenöffnung zum unteren Pet. und damit zusammenhängend in der Größe der Lippe. Bei *V. arvensis* fehlt schließlich die Lippe fast vollständig. An *V. tricolor* schließen sich eng an: *V. cornuta*, *gracilis*, *declinata* (nach Lange) sowie *V. pubescens* und wohl auch *Hybanthus concolor* (Robertson). — Ebenfalls sternotrib ist die Pollenaufladung bei *V. Rydbergii* (= breitblättrige Form der *V. rugulosa* Greene) und *V. biflora*, bei denen die bei *V. tricolor* usw. ausgebildete Lippe durch eine röhrenartige Umrandung und Verlängerung der Narbenöffnung ersetzt wird. — Die Ausstattung der Unterlippe mit einem Pollenmagazin und die Behaarung der seitlichen Petalen findet sich außer bei der Sektion *Melanium* nach W. Becker noch bei der Gruppe *Memorabiles* der Sektion *Nomimium* sowie bei einer Anzahl Arten der Sektion *Andinium* in verschieden starker Ausbildung, so z. B. bei *V. triflabellata*, *Cotyledon*, *petraea* usw. Bei *V. Spegazzinii* sind außer den seitlichen auch die oberen Pet. gebartet. *V. patagonica* (Sekt. *Andinium*) hat mit Haaren besetzte seitliche Pet., dagegen ist hier das untere Pet. zwecks Aufbewahrung des herabgefallenen Pollens schiffchenförmig ausgehöhlt. Eine Anzahl anderer Arten der Sektion *Andinium* hat statt des Bartbesatzes der seitlichen Pet. an der betreffenden Stelle eine dieselbe Funktion ausfüllende Erhöhung, z. B. *V. vulcanica*, *pseudo-vulcanica*, *Friderici*, *truncata*, *rugosa* usw. (W. Becker). Der Zugang zum Honig wird bei dieser Sektion

außerdem durch mannigfach gestaltete Griffelhauben, zum Teil oben und seitwärts, versperrt.

Bei vielen Arten finden sich Vorrichtungen zur Verhütung einer Selbstbestäubung. Haben doch Darwins Versuche mit *V. tricolor* ergeben, daß hier bei einer Selbstbefruchtung eine beträchtliche Schwächung der Pflanzen eintritt und schon in der 1. Generation die Fruchtbarkeit 10 mal kleiner wird, als sie normal ist. Bei *V. tricolor*, *calcarata* usw. kehrt daher der Griffelkopf seine Höhlung nach vorn und besitzt außerdem noch die oben erwähnte und nur bei der Sektion *Melanium* vorhandene biegsame Lippe, welche durch den mit Pollen beladenen Insektenrüssel beim Herausziehen aus dem Blütengrund der Narbenöffnung angedrückt wird und dadurch das Eindringen des eigenen Pollens verhindert (Hildebrand, Kerner). Nach Wittrock sollte dieser Narbenlappen keinen besonderen Zweck erfüllen, sondern dafür das Gelenk an der Griffelbasis von gewisser Bedeutung sein, da infolge seiner Elastizität die bekannte Aufwärtsbewegung des Griffelkopfes durch den Druck des Insektenrüssels erfolgt und dadurch der eigene Blütenstaub nicht in die Narbenöffnung gelangen kann. Lange bestätigt auf Grund seiner experimentellen Untersuchungen die Ansicht Hildebrands. Es ist also die Lippe einerseits für das Zustandekommen der Kreuzbefruchtung von wesentlicher Bedeutung, andererseits stellt sie auch ein Schutzorgan gegen die Selbstbestäubung dar. Bei *V. pinnata* wird eine Selbstbestäubung durch stärkere Erweiterung des Griffelkopfes verhindert, bei *V. rupestris*, *silvestris*, *Riviniiana* u. a. durch am Griffelkopf befindliche, abstehende, steife Härchen, bei den Gattungen *Melicytus* und *Hymenanthera* schließlich durch  $\pm$  durchgeführte Diözie. Besonders bei ersterer Gattung sind nach Thomson noch alle Übergänge von hermaphroditen zu vollkommen eingeschlechtlichen Blüten zu beobachten. In den rein  $\sigma$  Blüten fehlt schließlich der Griffel vollständig, während die  $\varnothing$  Blüten mit allerdings sterilen Stam. ausgestattet sind.

So sichere Vorkehrungen in den einen Blüten zur Verhütung der Selbstbestäubung getroffen sind, so wirksam sind in anderen die Mittel, um gerade diese herbeizuführen. An dem kugeligen Griffelkopf von *V. arvensis* fehlen die bei *V. tricolor* usw. rechts und links von der Narbenöffnung befindlichen wulstförmigen Höcker, die dazu beitragen, daß die Narbe vor dem eigenen Pollen geschützt wird. Auch ist die Narbenöffnung dem unteren Pet. zugekehrt, so daß der eigene Pollen hineinfallen kann und dadurch die Blüte sich selbst befruchtet. Bei den hochandinen *Viola*-Arten hält Reiche Autogamie für unvermeidlich, denn die Blüten setzen reichlich Frucht an, obgleich die stark entwickelten Anhängsel des Styluskopfes den Eingang zum Kronenschlund und damit auch den Zutritt zum Nektarium verhindern und die Hochkordillieren arm an Insekten sind. Bei *V. nubigena* ist sogar der Narbenapparat im Antherenkegel verborgen.

Sehr zahlreiche *Viola*-Arten haben die Fähigkeit, neben den normalen chasmogamen Blüten noch kleistogame von geringerer Größe hervorzubringen, eine Erscheinung, die bereits 1732 von Dillenius an *V. mirabilis* beobachtet wurde. Für manche Arten ist dies von großer Bedeutung, da die chasmogamen Blüten bei ihnen nicht regelmäßig Samen ansetzen (*V. odorata*, *collina*, *hirta*, *mirabilis*, *silvestris*, *Riviniiana* usw.). Die kleistogamen Blüten (Fig. 149) sind Hemmungsbildungen (Darwin, Goebel, Lagerberg usw.), bei denen zwar die Entwicklung der Blüten auf einem früheren oder späteren Stadium eine Hemmung erfährt, die Sexualorgane aber dennoch zur Funktionsfähigkeit gelangen. Die Hemmung betrifft in erster Linie die Pet., die sehr klein und unter sich gleich bleiben, oft zu kaum kenntlichen Schüppchen reduziert werden, oder sogar vollkommen fehlschlagen können. Sie sind stets in dem geschlossen bleibenden Kelch verborgen. Die Stam. können bis auf 2 reduziert werden und besitzen sehr kleine Antheren mit meist nur noch 2 Pollenfächern. Auch die Nektarschuppen erfahren eine  $\pm$  weitgehende Reduktion. Die normal ausgebildeten Pollenkörner treiben im Innern der Fächer ihre Pollenschläuche aus, die die Antherenwände an der Spitze durchbrechen und in die durch Verkürzung der Griffel zwischen den Antheren stehenden Narben hineinwachsen (Fig. 149). Es pflanzen

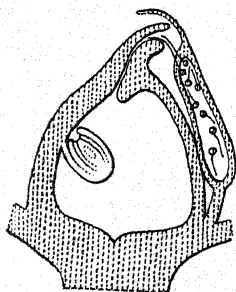


Fig. 149. *Viola odorata* L. Schematischer Längsschnitt durch das Ovar und ein Stam. einer kleistogamen Blüte. (Nach Leclerc du Sablon.)

gebildeten Pollenkörner treiben im Innern der Fächer ihre Pollenschläuche aus, die die Antherenwände an der Spitze durchbrechen und in die durch Verkürzung der Griffel zwischen den Antheren stehenden Narben hineinwachsen (Fig. 149). Es pflanzen



sich demnach die kleistogamen Blüten nicht parthenogenetisch fort, wie Greene (in The plant World I [1898] 102) annahm. — Oft macht sich beim Auftreten der beiden Blütenformen eine zeitliche Verteilung bemerkbar dergestalt, daß die chasmogamen Blüten im zeitigen Frühjahr, die kleistogamen den ganzen Sommer über auftreten (*V. odorata*, *collina*, *mirabilis*, *canina*, *elator*, *silvestris* usw.). Bei *Hybanthus concolor* erscheinen die kleistogamen Blüten in der Regenzeit (Bernoulli). Gelegentlich sind auch alle denkbaren Abstufungen zwischen den beiden Blütenformen gefunden worden, so besonders von Lagerberg bei *V. mirabilis* in reichlicher Menge. Hierbei nimmt die Reduktion stets von unten nach oben zu, das Spornblatt ist daher das letzte, das seine ehemalige Natur aufgibt; ebenso sehen wir die oberen Stam. immer stärker rückgebildet als die übrigen. In Verkenntung des Sachverhaltes beschrieb St. Hilaire kleistogame Exemplare von *Hybanthus Ipecacuanha* als var. *β indecora*. — Die Kleistogamie tritt an den verschiedensten Standorten und Wohngebieten in gleicher Weise auf, so daß Knuth und Kirchner sie als eine von alters her phylogenetisch ererbte Eigenschaft auffaßt. Nach Goebel und Vöchting wird sie durch unzureichende Ernährungsverhältnisse, die auch oft durch Lichtmangel hervorgerufen werden, und durch Korrelation mit den vegetativen Organen bedingt. Hat doch schon Kerner gesehen, daß *V. austriaca* bei Innsbruck im Waldesschaten kleistogame Blüten an unterirdischen Ausläufern bildet, an sonnigen Standorten dagegen chasmogame. Goebel ist es experimentell bei *V. odorata* und *silvatica* durch Änderung der Ernährungsbedingungen gelungen, einerseits Pflanzen mit nur kleistogamen Blüten zu ziehen, andererseits das Auftreten chasmogamer Blüten zeitlich zu verschieben. Burck (in Rec. Trav. Bot. Néerland. 2 [1905] 37) legte sich die Frage vor, warum gewisse *Viola*-Arten die Fähigkeit haben, bei geringer Nahrung kleistogame Blüten hervorzubringen, andere dagegen nicht, und glaubt, daß die kleistogamen Pflanzen durch Mutation aus den chasmogamen hervorgegangen sind.

W. Becker äußert die Auffassung, daß sich die Erscheinung der kleistogamen Blüten aus den Beziehungen zwischen der vegetativen und generativen Region erklären läßt, insofern als in dem Augenblick, in dem die Ausbildung der Blätter in den Vordergrund tritt, eine Stockung in der Weiterbildung der Blütenteile eintritt.

**Embryologie \*).** Die Entwicklung des männlichen und weiblichen Gametophyten erfolgt vollkommen nach dem Normaltypus, wie die Untersuchungen von Bliss an chasmogamen Blüten von *Viola odorata*, *pedata*, *fimbriatula*, *cucullata* und *pubescens* ergaben. Der Endospermkern hat sich bereits einige Male geteilt, bevor die Verschmelzung des Spermakerns mit dem Eikern stattfindet. Das Endosperm wird nuklear angelegt. Die reifen Pollenkörner sind 2-kernig. Die Zahl der Chromosomen ist bei den einzelnen *Viola*-Arten verschieden: So sind von Miyaji die haploiden Zahlen 6 (*V. glabella*), 10, 12, 13 (*V. diffusa*) und 24 (*V. Patrinii* var. *chinensis* = *V. mandschurica* W. Becker) gefunden worden. Bei *V. tricolor* ermittelte Claussen ebenfalls 13 Chromosomen, bei *V. arvensis* dagegen 17 Chromosomen. Winge (vgl. bei Claussen 1921) fand für *V. odorata* die Chromosomenzahl 10. Claussen glaubt, daß die Zahl 13 dadurch aus der Zahl 12 entstanden ist, daß während der Diakinese nur bei 11 Chromosomenpaaren die Verschmelzung stattfindet, während die beiden Chromosomen des letzten Paares einzeln bleiben! Auf ähnliche Weise soll sich die Zahl 17 ergeben haben. — Die Pollenkörner mehrerer *Viola*-Arten (z. B. *V. hirta*, *odorata*) lassen sich bei Kulturversuchen auffallend leicht zur Keimung bringen. Ja Goebel fand in den noch geschlossenen Antheren vollkommen normaler Blüten (*V. odorata*) bereits ausgewachsene Pollenschläuche.

Bei *V. cucullata* wächst nicht immer die chalazale Makrospore zum Embryosack aus, sondern gelegentlich die zweite oder dritte Tetradenzelle (Bliss). Die Entwicklungsgeschichte des Embryosackes von *Hybanthus* zeigt keine Besonderheiten (Andrews), nur sind die 4 Makrosporen häufig nicht reihenförmig angeordnet. Angaben von Westermaier für *V. tricolor* deuten vielleicht auf das Vorhandensein eines basalen Endospermhaustoriums hin: Antipoden konnten hier nicht mit Sicherheit beobachtet werden, dafür findet sich im unteren Embryosackende, wenn die Wände

\*) Die Angaben über Embryologie verdanke ich zum Teil Herrn Dr. P. Schürhoff-Berlin.

bereits mit Endospermzellen belegt sind, eine schleimige hauptsächlich aus zahlreichen Zellkernen bestehende Masse. (Vgl. auch Schürhoff, sowie Ruys.)

Schnarf untersuchte die Samenentwicklung einiger *Viola*-Bastarde. Bei *V. hirta*  $\times$  *odorata* zeigte es sich, daß die Reduktionsteilung, die zur Bildung des weiblichen Gameten führt, ganz ungestört vor sich geht. Die weitere Entwicklung liefert jedoch krankhaft aussehende, plasmaarme Embryosäcke, die früher oder später schrumpfen; nur einige wenige bilden sich völlig normal aus und können durch Befruchtung Embryonen erzeugen. Auch bei dem männlichen Gametophyten zeigen sich ähnliche Degenerationerscheinungen, indem etwa 97% des Pollens steril bleibt. Der Bastard *V. ambigua*  $\times$  *hirta* scheint überhaupt keine lebensfähigen Embryonen und daher auch keine Samen hervorzubringen. Bei *V. ambigua*  $\times$  *cyanea* ist die Degeneration des weiblichen Gametophyten so weit vorgeschritten, daß das Vierkernstadium sehr selten, das Achtkernstadium überhaupt nicht mehr zustande kommt. Dieser Bastard ist daher ebenso, wie es auch die anderen *Viola*-Hybriden in der Regel sind, vollkommen unfruchtbar, wie schon von Focke (Pflanzenmischlinge [1881] 47) angegeben worden ist. Bezüglich der Bastarde der Veilchen-Arten vgl. man auch Bethke in Schrift. phys. ökonom. Ges. Königsberg 24 (1883) 1.

**Frucht und Samen.** Die Frucht ist bei den meisten *V.* eine meist zahlreiche, seltener nur 1 oder 2 Samen enthaltende,  $\pm$  3kantige Kapsel, die längs der Mittelnerven der Karpelle mit 3 lederartigen, holzigen oder seltener krautigen,  $\pm$  schiffchenförmigen Klappen aufspringt. Bei der Gattung *Amphirrhox* und *Paypayrola* ist die Fruchtwandung in ein weiches Exokarp und in ein äußerst hartes, holzig-knorpeliges Endokarp scharf differenziert, und bei der Fruchtreife löst sich das Endokarp elastisch von dem Exokarp ab. Die Kapseln einiger *Rinorea*-Arten (*R. Zenkeri*, *anguifera*, *comosa*) sind mit stacheligen, pfriemlichen und gebogenen Emergenzen dicht besetzt. Bemerkenswert ist *Ancheitea* (Fig. 155 H) wegen ihrer frühzeitig sich öffnenden Kapseln, deren häutige Klappen erst nach dem Aufspringen zu bedeutender Größe auswachsen und so die Samen unbedeckt reifen lassen. *Gloeospermum*, *Melicytus* und *Hymenanthera* besitzen kleine, erbsenförmige Beeren mit glatter, dünner Außenschicht. Die ziemlich großen und z. T. unregelmäßig gestalteten Früchte von *Leonia* sind bisher stets als beerenartig beschrieben worden. Da jedoch ein fleischiges Endokarp zu fehlen scheint und das gesamte Perikarp dick und holzig ist, so sind diese Früchte wohl besser als nußartige zu bezeichnen. Innerhalb der harten Schale liegen die Samen in einer schleimigen Pulpa eingebettet.

Auf das postflorale Verhalten der Blütenstiele der *Viola*-Arten haben Wittrock, Hansgirt, Troll u. a. hingewiesen. Bei *V. canadensis*, einer bestengelten Art, senken sich die Blütenstiele nach der Anthese mittels eines vorläufig noch undeutlichen Gelenkes  $\pm$  stark abwärts. Gleichzeitig wird die zur Blütezeit vorhandene apikale Krümmung wohl infolge positiven Geotropismus soweit rückgängig gemacht, daß die Kapsel vertikal abwärts gerichtet ist. Bei der Reife setzt das Wachstum des Stieles neuerdings mit großer Energie ein, wobei das basale Gelenk gerade gerichtet wird und in der apikalen Gelenkzone scharf knieförmig eine vertikale Aufrichtung stattfindet, die negativ geotropisch ist. — Ähnliches Verhalten zeigen *V. cornuta* und *Mundbyana*: Bei ersterer ist die basale Krümmung nur etwas schwächer, bei letzterer fehlt sie ganz, während die apikale bis zur Vertikalen fortgesetzt wird. Auch *V. tricolor*, *elation*, *lutea*, *biflora*, *silvestris*, *calcarata* und viele andere bestengelte Arten zeigen die positiv geotropische Vertikallage der jungen Frucht und eine verschiedenen starke Krümmung und Wiederaufrichtung bei der Reife, so daß dasselbe Verhalten in den verschiedenen Sektionen anzutreffen ist. Bereits Sprengel beschrieb 1793 (Entdecktes Geheimnis der Natur, p. 399) diese Aufrichtung und brachte sie mit der Samenverbreitung in Beziehung (siehe unten unter Typ I und III).

Auch bei stengellosen Arten, z. B. bei *V. palustris*, *pinnata*, *primulifolia*, *septentrionalis* und *Patrinii*, findet sich noch dieses ursprüngliche Verhalten der Nutation und Wiederaufrichtung, während bei den anderen stengellosen *Viola*-Arten (*V. odorata*, *hirta*, *collina*, *palmata*, *papilionacea* usw.) die große Masse der Früchte dann an niedergestreckten Stielen dicht über dem Erdboden entwickelt wird. (Näheres vgl. bei Troll).

Die Samen sind rundlich, tetraedrisch oder flach zusammengedrückt, oft nieren-

förmig gekrümmt und sitzen an kurzem oder sehr kurzem Funikulus. Bei *Corynostylis* sind sie runzelig, bei *Agatea* und *Anchietea* ± breit geflügelt, bei einigen *Rinorea*-Arten wollig behaart. Arrillarbildungen finden sich bei der Gattung *Allexis*, bei einigen *Hybanthus*-Arten und bei einer größeren Anzahl von *Viola*-Arten. Die Samen sind meist mit reichlichem, fleischigem, weiß bis gelblich gefärbtem Endosperm ausgestattet, dessen Zellen fettes Öl und Proteinkörner enthalten; Stärke fehlt. Nur wenig Nährgewebe besitzt *Allexis* und *Corynostylis*. Das Endosperm umhüllt den axilen geraden Keimling, dessen ± blattartig gestaltete Kotyledonen größer als das Stämmchen sind. Bei mehreren Gattungen, wie *Rinorea*, *Hymenantha*, *Hybanthus* und *Viola* erreicht der Embryo bei weitem nicht die Länge des Samens und ist noch ziemlich plump mit fleischigen, eig., seltener schmalen (*Hymenantha*) Kotyledonen. Es finden sich dann mannigfache Zwischenstufen bis zu den hoch entwickelten Keimlingen von *Corynostylis* und *Anchietea*, wo die großen Kotyledonen völlig blattartig sind und eine deutliche Nervatur zeigen. — Die Testa einiger *Viola*-Samen aus der Sektion *Andinium* (*V. pulvinata*, *Philippii*) verschleimt beim Quellen.

Die Verbreitungsmittel der Samen der *V.* sind bisher nur bei den europäischen Arten der Gattung *Viola* näher untersucht worden (Hildebrand, Sernander, Ulbrich). Es sind hier 3 Typen zu unterscheiden:

1. *Viola palustris*-Typus: Bei den hierher zu rechnenden Arten enthält die aufrecht stehende Kapsel in ihren Wänden, und zwar in der Region der Plazenten, ein kräftiges, mechanisches Gewebe mit stark verdickten, charakteristisch angeordneten Zellen, durch deren Spannungserscheinungen beim Eintrocknen die Ränder der 3 Klappen derart fest aneinander gepreßt werden, daß die in den Klappen sitzenden Samen mit starker Kraft herausgepreßt und fortgeschleudert werden: *V. palustris*, *Jooi*, *pinnata*, *primulifolia*, *septentrionalis*, *Patrinii*. Nach dem anatomischen Bau der Fruchtwandung zu urteilen, ist dieser Typus auch bei der Gattung *Amphirrhoe* ausgebildet.

2. *Viola odorata*-Typus: Die Kapseln zeigen hier zwar dieselbe Anordnung der Elemente wie beim vorigen Typus, jedoch fehlt die Verdickung des Gewebes in der Plazentarregion, aus welchem Grunde sich die Klappen ohne jegliche explosive Erscheinungen öffnen. Die großen, schweren Kapseln neigen sich hier während der Postfloration zu Boden. Ihre großen und mit ungewöhnlich großem, ölreichem Elaiosom ausgestatteten Samen fallen zu Boden und werden dort von den Ameisen fortgeschleppt und dadurch verbreitet (Sernander: Myrmecochoren): *V. odorata*, *hirta*, *alba*, *sepincola*, *adriatica*, *collina*, *pyrenaica*.

3. *Viola arvensis*-Typus: Er stellt einen Übergang zwischen den beiden vorherigen Typen dar insofern, als hierher Arten mit explosiven Kapseln gehören, bei denen außerdem als Verbreitungsmittel der Samen ein kleines, ölhaltiges Elaiosom hinzukommt: *V. arvensis*, *canina*, *elatior*, *mirabilis*, *Riviniana*, *silvestris*, *tricolor*.

L. Gross stellte jüngst fest, daß sogar die abgeschnittenen Kapseln von *V. elatior* ihre Samen im Zimmer noch  $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$  m weit fortschleudern. *V. Riviniana* var. *villosa* schnellte, im Topf kultiviert, ihre Samen bis etwas über 4 m weit fort, so daß auf Grund dieser Befunde die diesbezüglichen Angaben Kerners wohl zu niedrig gegriffen sind.

Durch ihre geflügelten Samen sind die Gattungen *Agatea* und *Anchietea* an Windverbreitung angepaßt.

Kinzel hat die Samen von *Viola lutea*, *biflora* und *collina* auf die Beeinflussung ihrer Keimung durch Frost und Licht geprüft und kommt zu dem Ergebnis, daß die Keimung dieser und mancher anderer Veilchenarten am günstigsten nach starker Belichtung und nur sehr mäßiger, gleichzeitiger Abkühlung verläuft (Näheres siehe Kinzel, Frost und Licht [1918] 45; N. I [1915] 48; N. II [1920] 115).

**Teratologie.** Teratologische Erscheinungen sind bisher nur für die Gattung *Viola* beschrieben worden; hier allerdings bei fast allen Organen.

Laubspresse produzierende Wurzeln (sogenannte Wurzelsprosse) kommen bei mehreren Arten vor. Eine Verbänderung des Stengels ist sowohl in der freien Natur (*V. Munbyana*, *odorata*) gefunden, als auch künstlich durch Kompression sehr junger Zweige erzielt worden (Blaringhem). Bezüglich der Blattorgane liegen Notizen über Verwachsung der Stip. mit den dazugehörigen Blättern oder Blattstielen vor (Borbás),

über Gabelteilung der Laubblattspreite bis zur Insertion der Blattstiele, über dedoublierte Blätter und über sonstige anormale Ausbildung und Verbreiterung der Spreite.

Besonders zahlreich sind die an den Blüten beobachteten Anomalien: Bei *V. tricolor*, *elation* und *odorata* entstehen Zwilling Blüten durch  $\pm$  weite Längsverwachsung zweier Blütenstiele. Sehr zahlreiche Angaben liegen über eine Verminderung oder Vermehrung der Anzahl der Blätter in den einzelnen Blütenkreisen vor. So sind z. B.  $\pm$  vollkommen tetramere Blüten gefunden worden oder solche, bei denen auch im Gynäzeum die 5-Zahl vorhanden war (vgl. bei Gerbault). — Eine  $\pm$  weitgehende Vergrünung der Blüten ist verschiedentlich gesehen worden, so vor allem bei den gefüllten Formen von *V. odorata*, wo alle Übergänge zwischen korollinischen und grünen Petalen besonders nach dem Befall einer Gallmücke auftreten. Eine derartige Vergrünung ist bei *V. dumetorum* (einer Form der *V. odorata*) als var. *diplocalycina* beschrieben worden. Waldner fand bei *V. grandiflora* (= *V. lutea* Huds.) an Stelle der Blüten Büschel zahlreicher, grüner, schuppenartiger Blättchen wohl als Folgeerscheinung von Insektenstichen.

Pelorien sind bei *Viola* keine seltene Erscheinung und entstehen auf zweierlei Art: Erstens durch vermehrte Spornbildung, indem auch an den zuvor ungespornen Pet. Sporne auftreten, bis bei der Ausbildung von 5 Spornen völlige Regelmäßigkeit der Blüte eintreten kann (*V. alba*, *canina*, *hirta*, *mirabilis*, *odorata*, *tricolor* usw.). Lambert fand bei *V. hirta* sogar Blüten mit je 10 Spornen. Eine sehr eigenartige 2 zählige, fast Dicentra-ähnliche Pelorie wird für *V. tricolor* beschrieben (Stoney). Zweitens entstehen Pelorien durch völlige Reduktion des einen normalerweise entwickelten Spornes (*V. calcarata*, *cucullata*, *silvestris* usw.). Bei *V. odorata* treten solche Pelorien besonders bei den Formen mit gefüllten Blüten auf. — Auch andere Anomalien der Pet. sind gelegentlich beobachtet worden, so das Fehlen von 1 oder 2 Petalen (*V. canina*, *odorata*), eine Verwachsung der beiden oberen Blätter (*V. silvestris*) und eine  $\pm$  weite Lappung der Pet. (*V. palmata* usw.). Sehr interessant ist die bei *V. odorata* gefundene Reduktion des hinteren Petalenpaares auf ganz kleine, zungenförmige Organe (Camus), weil dadurch Blüten entstehen, die dem normalen Typus bei *Corynostylis* und *Anchietea* ähnlich werden. Masters sah bei *V. tricolor* Blüten, deren 2 hintere Petalenpaare ganz klein waren und dadurch an die Blüten von *Hybanthus*, *Agatea*, *Schweiggeria* usw. erinnerten. Hergt fand bei *V. silvestris* Pelorien auf geradem Blütenstiel mit 5 gespornen Pet., die noch die normale Stellung anzeigten.

Mehr oder weniger gefüllte Blüten kommen bei mehreren *Viola*-Arten vor und zwar häufig in Verbindung mit Spornverlust und völliger Regelmäßigkeit der Blüte. Die gefüllten Veilchensorten werden bereits bei Theophrast (Hist. plant. I) erwähnt. Sie sind auf zweierlei Ursachen zurückzuführen: Eine Vermehrung der Kronenblattquirle (Petalomanie) tritt bei *V. odorata*, *lutea* und *tricolor* auf, während gleichzeitig die Geschlechtsorgane völlig abortieren oder nur noch als rudimentäre Gebilde zu erkennen sind. Einen zweiten noch unvollständigen Wirtel von Pet., die mit den äußeren alternierten fand Lagerberg bei *V. mirabilis*. Auch bei *V. biflora* wurden derartige gefüllte Blüten gefunden (Murr). Auf einer Umbildung der Stam. und Karpelle in petaloide Gebilde (Petaloidie) beruhen dagegen nach Rolfs die gefüllten Blüten von *V. hastata*. Auch bei *V. odorata* scheint dieser Füllungsmodus aufzutreten (De Candolle). Eine petaloide Umwandlung von nur einzelnen Stam. wurde bei *V. altaica*, *canina*, *odorata* gefunden.

Gelegentlich ist zentrale, in einem Falle auch seitliche Durchwachsung der Blüte beobachtet worden. Ferner erwähnt Kirschleger das Auftreten von Terminalblüten bei *V. silvestris*, eine Erscheinung, die sonst in der Gattung *Viola* ganz ungewöhnlich ist. (Bezüglich weiterer Einzelheiten vgl. Penzig.)

Gallen sind bisher bei einer größeren Anzahl von *Viola*-Arten und bei *Alleris cauliflora* beschrieben worden, und zwar rufen sie eine Aufblähung des Ovars, eine Vergrünung (Phyllomanie) der Blüten oder eine schopfartige Anhäufung oder Einrollung der Blätter hervor. (Näheres vgl. bei Houard und bei Ross). Eine sehr interessante Blütengalle bei *Viola calcarata* beschreibt Vischer (in Bull. Soc. Bot. Genève, Sér. II, 7 [1915] 209): Durch den Gallenreiz wurde hier eine für das nächste Jahr bestimmte Blütenknospe schon vorzeitig zur Entwicklung gebracht und entwickelte sich zu einer fast vollkommen strahlig gebauten Blüte ohne Sporn, mit nor-

malen Stam., aber verbildetem Ovar. Geisenheimer (in Ber. Bot. Zool. Verein Rheinl.-Westfalen [1910] 22) hat bei *V. odorata* am Grunde der Blattrosetten Gallen in Form von  $\pm$  kugeligen, graugrünen Knospenanhäufungen gefunden. Eigenartige Insektengallen treten auch, wie Verf. beobachten konnte, bei *Rinorea kamerunensis* Engl. auf, wo das Ovar sich zu einem sehr langen, spießförmigen Gebilde umwandelt, an dem unten eine Kammer und häufig ein Loch zu beobachten ist. Ziemlich große, kugelige Fruchtknotengallen mit etwas warziger Außenfläche kommen auch bei *Gloeospermum sphaerocarpum*, *G. Ulei* und *Allexis Batangae* vor.

**Geographische Verbreitung.** Die *V.* umfassen etwa 800 Arten in 16 Gattungen und sind durch alle Zonen, am zahlreichsten jedoch in den tropischen und gemäßigten Gebieten verbreitet. Sehr spärlich treten sie hingegen in der kalten Zone auf: Hier nur noch die Gattung *Viola*, die mit *V. biflora* am weitesten nach Norden bis zum 72° in Sibirien, Provinz Jakutsk, und mit *V. maculata*, *Reichei*, *Commerstonii* und *tridentata* am weitesten nach Süden bis zum 55° im Feuerland geht. Vertikal finden sich die *V.* von der Ebene bis in die Hochgebirge, in denen wiederum *Viola* am weitesten vordringt. So ist *V. biflora* im Himalaja noch bei 4100 m gefunden worden, *V. pygmaea* in Bolivien bei 4500 m und *V. membranacea*, *kermesina*, *replicata* in den Anden Perus bei 4500 und 4600 m; ja gerade die Hochgebirge, vorzugsweise die süd-amerikanischen Anden, sind sehr reich an endemischen und höchst charakteristischen Formen dieser Gattung. Die außerhalb der Tropen wachsenden *V.* sind Kräuter oder Stauden, seltener Halbsträucher, die tropischen meist Sträucher, kleine Bäume oder Schlingsträucher.

Von den 16 Gattungen erstrecken sich nur 3 über sehr weite Gebiete. Besonders in der nördlich-gemäßigten Zone ist *Viola* in großer Formenmannigfaltigkeit verbreitet, während sie in den Subtropen und Tropen auf die Gebirge steigt. Die tropischen Regenwälder beider Hemisphären bewohnen *Rinorea* und *Hybanthus*, von denen die letztere allerdings nach Norden und nach Süden bis in die gemäßigte Zone vordringt. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß die meisten Arten auf  $\pm$  enge Gebiete beschränkt sind. So sind z. B. von *Rinorea* aus Westafrika 97 und aus Ostafrika 19 endemische Arten bekannt, während nur 4 Arten beiden Gebieten gemeinsam sind.

Die übrigen Gattungen sind auf ziemlich enge Gebiete beschränkt. Die beiden nahe verwandten Gattungen *Melicytus* und *Hymenanthera* sind hauptsächlich neuseeländisch und strahlen von dort nach Australien und Tasmanien einerseits und bis zu den Tonga- und Fidjiinseln andererseits aus. 2 Gattungen finden sich in Polynesien: *Agatea*, deren Zentrum in Neukaledonien liegt und deren Ausläufer sich bis Neuguinea und den Fidjiinseln erstrecken, und *Isodendron*, die mit 4 Arten auf den Sandwichinseln endemisch ist. Nicht weniger als 8 Gattungen sind rein amerikanisch: *Gloeospermum*, *Amphirrhox*, *Paypayrola*, *Anchietea*, *Corynostylis*, *Noisetia*, *Schweiggeria* und *Leonia*. Die einzige für Afrika endemische Gattung *Allexis* bewohnt mit 3 Arten Kamerun und die angrenzenden Gebiete.

**Palaeobotanisches.** In der Höttinger Breccie bei Innsbruck sammelte v. Wettstein (in Denkschr. k. k. Akad. d. Wiss., Wien 59 [1892] 8) 4 Blattabdrücke, die nach ihrer Form und recht charakteristischen Nervatur zweifellos der Gattung *Viola* angehören und als *V. odorata* angesehen wurden. Murr (in Österr. Bot. Zeitschr. 63 [1913] 101) hat sie dann später als zu *V. pyrenaica* Ram. gehörig bestimmt. Ferner ist ein Same (?) mit gezähntem, kreisrundem Flügel von Menat in der Auvergne bekannt geworden, den Heer einer sonst unbekannten *Anchietea boralis* zuschreibt. Doch ist durchaus kein Anhalt dafür vorhanden, daß dasselbe einer *V.* entstammt. Aus dem niederrheinischen Miozän ist eine Kapsel Frucht aus dem Bernstein als *Cistino-carpum Roemerii* Conw. beschrieben worden, deren Träger möglicherweise zu den *V.* gehört (Conwentz, Flora des Bernsteins [1886] 59).

**Verwandtschaftliche Beziehungen.** Nach Ausschluß der *Sauvagesieae* (s. u.) ist die Familie der *V.* eine ziemlich natürliche, in der nur *Leonia* eine gewisse Sonderstellung einnimmt. Sie ist durch die Einfächerigkeit des Ovars, die Seitenständigkeit der Plazenten, die heterochlamydeische 5zählige Blütenhülle und besonders durch die bei allen Vertretern vorhandene Haplostemonie der Blüte, sowie durch die stets flache Blütenachse und die Ausbildung von Stip. und Blüten-Vorblättern gut von den übrigen Familien abgegrenzt ist. Bentham et Hooker halten sie für nahe verwandt mit den

*Bixac.*, während sie nach Eichler (Blütendiagramme 224) außerdem noch den *Droserac.* und *Cistac.* nahe steht. Nach Hallier (Abhdl. a. d. Gebiet d. Naturw. 18, 1903) sollen sie außer mit den *Flacourtiac.* und *Turnerac.* auch sehr nahe Verwandtschaft mit den *Balsaminac.* und sogar mit den *Campanulac.*, *Goodeniaceae* usw. zeigen, während er sie neuerdings (Arch. néerl. Sc. exact. et nat. III, B. 1 [1912] 174) durch die *Vochysiac.* und *Trigoniac.* den *Polygalac.* anreihet.

Unseres Erachtens schließen sich die *V.* durch die *Rinoreae* den *Flacourtiac.* an und sind durch diese Familie nur mit den *Turnerac.*, *Malesherbiac.* und *Passiflorac.* näher verwandt. — In dem neuerdings von Hutchinson (in Kew Bull. 1924, p. 114) vorgeschlagenen System werden die *V.* und *Resedac.* zu einer eigenen Reihe vereinigt und von den *Flacourtiac.* usw. weit getrennt, ein Verfahren, daß unseres Erachtens den natürlichen verwandtschaftlichen Beziehungen der *V.* keinesfalls entspricht.

Durch die serologischen Untersuchungen von Preuss (Dissert. 1917, 478) haben die *V.* ihren Platz bei den *Parietales* gesichert erhalten. Nach Mez und Gohlke (Beitr. Biolog. d. Pfl. 12 [1910] 171) stehen sie außerdem nicht nur zu den *Resedac.*, sondern auch zu den *Cucurbitac.* in unverkennbarem Verhältnis der Eiweißverwandtschaft.

**Verwendung.** Der Nutzen der *V.* ist nur gering. Ihre Wurzeln wirken brechen-erregend, in geringerem Maße bei den europäischen Arten, in stärkerem Maße bei den Arten Südamerikas usw. In Betracht kommen hauptsächlich Arten der Gattungen *Hybanthus*, *Viola*, *Anchietea* und *Corynostylis*. Die Blätter einiger *Rinorea*-Arten werden als Gewürze benutzt; *Leonia* liefert eßbare Früchte sowie Nutzholz. *Viola* findet in der Gärtnerei und Parfümeriefabrikation Verwendung. Nähere Einzelheiten finden sich unter den einzelnen Gattungen angegeben.

**Einteilung der Familie\*).** Während Adanson 1763 (Fam. plant. II, 389) die Gattung *Viola* zu den *Geraniaceen* und Jussieu 1789 (Gen. plant. 294) zu den *Cistaceen* stellte, vereinigte Ventenat 1803 (Jard. de Malm. I., tab. 27) die Gattungen *Viola*, *Jonidium* und einige andere zu einer eigenen Familie unter dem Namen *Violettes*. De Candolle 1805 (in Lamarck et De Candolle, Flor. franc., édit. 3, IV, 801) und 1806 (Synopsis 399) führte hierfür die Bezeichnung *Violaceae* (*Violacées*) ein. Gingins erweiterte dann 1823 die Familie durch Aufnahme mehrerer Gattungen wesentlich und gruppierte diese in 3 Tribus: *Violoae*, *Alsodineae*, *Sauvageae*, eine Einteilung, die dann unter Änderung des Familiennamens in *Violariaceae* in De Candolle, Prodr. I, 287 aufgenommen wurde und der sich Meisner und Endlicher  $\pm$  anschlossen. Bentham et Hooker 1862 unterschieden dann außer den genannten 3 Tribus noch die *Paypayroleae*, die sich jedoch aus den von Eichler (Flor. Brasil. 375) angeführten Gründen von den *Alsodeieae* nicht als besondere Tribus abtrennen lassen. Die *Sauvagesieae* hatten von jeher einen unsicheren Platz bei den *V.*, wurden wiederholt davon abgetrennt (Endlicher, Lindley, Eichler) und schließlich von Engler 1874 zu den *Ochnac.* gestellt. Reiche und Taubert schlossen sich in den Nat. Pflanzenfam. der von Bentham et Hooker gegebenen Einteilung unter Ausschluß der *Sauvagesieae* eng an.

In vorliegender Bearbeitung der *V.* habe ich mich nun bemüht, die von Bentham et Hooker und Eichler in den Hauptzügen angedeutete Gliederung der Familie weiter auszubauen und eine natürliche Gruppierung der Gattungen innerhalb derselben anzustreben. Daher sah ich mich einerseits genötigt, die näher miteinander verwandten Gattungen innerhalb der beiden Tribus zu Subtribus zusammenzufassen, andererseits die Gattung *Leonia*, die von Martius zu den *Myrsinac.* gebracht, von De Candolle als eigene Familie behandelt und von Bentham et Hooker zu den *V.* gestellt wurde, auf Grund gewisser, aus dem Rahmen der übrigen Gattungen fallender Merkmale als besondere Unterfamilie zu behandeln.

Aus der Familie der *V.* auszuschließen ist die Gattung *Gestroa* Beccari (Malesia 1. [1877] 184), die in E.-P. 1. Aufl. 1. Nachtr. (1897) 252 hierher gestellt wurde, jedoch, wie sich aus dem Vergleich mit dem Original ergab, mit der *Flacourtiaceae* *Erythro-*

\*) Eine eingehende Begründung und Darstellung des hier gegebenen Systems der Familie findet sich in der zurzeit ebenfalls im Druck befindlichen Arbeit des Verf. über „Die phylogenetische Entwicklung der *Violaceae* und die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse ihrer Gattungen“ (in Beitr. z. Systematik u. Pflanzengeograph. II in Fedde, Repert. spec. nov., Beiheft 36 [1925]).

*spermum Wichmanni* Valet. identisch ist. — Zu den *Ochnac.* in die Verwandtschaft von *Neckia* gehört *Indovethia* Boerlage (Icon. bogor. I. [1897] 9).

### Einteilung der Familie.

Folgende Gattungen sind durch einzelne etwas aus dem Rahmen der Familie fallende Merkmale leicht kenntlich:

*Gloeospermum*, *Melicytus*, *Hymenanthera* durch kleine Beeren mit dünner lederiger Außenschale.

*Leonia* durch größere nußartige Früchte mit dickem holzigem Perikarp und durch halb extrorse Antheren.

*Anchietea* durch blasig aufgetriebene, häutige Kapseln.

Arten von *Rinorea* und *Hybanthus* durch scheinbar gegenständige Blätter.

### Bestimmungsschlüssel:

- A. Pet. mit absteigend deckender Knospenlage. Stam. mit freien oder  $\pm$  verwachsenen Filamenten und stets introrsen Antheren. Frucht eine Kapsel oder Beere  
Unterfam. I. *Violioideae*.
- a. Blüten aktinomorph oder schwach zygomorph: Vorderes Pet. ohne Aussackung oder Sporn; alle 5 Stam. gleich oder fast gleich gestaltet . . . I. 1. *Rinoreae*.
- a. Blüten aktinomorph: Alle Pet. gleich oder fast gleich gestaltet. Stam. auf dem Rücken fast stets mit Drüsenschuppe.
- I. Frucht eine Kapsel, seltener eine Beere. Sep. am Grunde nicht verwachsen. Stam. mit freien oder  $\pm$  verwachsenen Filamenten, oder Stam. einem Staminaltubus angeheftet oder auf diesem stehend.
1. Stip. hinfällig oder abfallend. Blütenstiele gegliedert. Pet. sitzend oder kurz genagelt. Blüten razemös oder zymös angeordnet oder in Büscheln stehend . . . 1a. *Rinoreinae*.
- \* Frucht eine Kapsel. Blüten razemös oder gebüschelt, selten zymös. Blätter abwechselnd oder scheinbar gegenständig.
- † Samen ohne Arillus, mit reichlichem Nährgewebe. Stam. frei oder meist  $\pm$  verwachsen. Blütenstände blattachselständig. — Pantrop. . . . . 1. *Rinorea*.
- †† Samen mit Arillus und spärlichem Nährgewebe. Stam. fast sitzend und seitlich miteinander verklebt. Blüten in Büscheln am Stamm. — Tropisches Westafrika . . . . . 2. *Allexis*.
- \*\* Frucht eine Beere. Blütenstände zymös. Blätter abwechselnd-zweizeilig. — Tropisches Südamerika . . . . . 3. *Gloeospermum*.
2. Stip. bleibend. Blütenstiele ungegliedert. Pet. langgenagelt. Blüten einzeln in den Blattachseln oder meist an axillären Kurztrieben stehend . . . . . 1c. *Isodendrinae*.
- Einzige Gattung. — Sandwichinseln . . . . . 6. *Isodendrion*.
- II. Frucht eine Beere. Sep. an der Basis verwachsen. Stam. mit sehr kurzen freien Filamenten; Staminaltubus nicht vorhanden. Blütenstiele ungegliedert. — Austral.-Neuseeländ. Gebiet bis Fidjiinseln  
1b. *Hymenantharinae*.
1. Antheren vollkommen frei. Ovar mit  $\infty$  Samenanlagen an jeder Plazenta . . . . . 4. *Melicytus*.
2. Antheren frei, jedoch die breiten Konnektivschuppen seitlich zu einer Röhre verwachsen. Ovar mit nur 1 Samenanlage an jeder Plazenta  
5. *Hymenanthera*.
- β. Blüten schwach zygomorph: Vorderes Pet. etwas breiter und anders gestaltet als die übrigen. Alle Pet.  $\pm$  deutlich langgenagelt mit spreizender Lamina. Stam. auf dem Rücken ohne Drüsenschuppe. — Tropische Südamerika . . . . . 1d. *Paypayrolinae*.
- I. Filamente nur am Grunde zu einem niedrigen Ring verwachsen; Konnektivanhängsel  $\pm$  lang, häutig, schmal-lineal . . . . . 7. *Amphirrhox*.
- II. Filamente vollkommen zu einem Tubus verwachsen; Konnektivanhängsel klein oder sehr klein, pfriemlich . . . . . 8. *Paypayrola*.



- b. Blüten deutlich zygomorph: Vorderes Pet. größer als die übrigen, mit Aussackung, Ausbuckelung oder Sporn; die beiden vorderen Stam. von den übrigen verschieden, gebuckelt bis  $\pm$  lang gespornt . . . . . I. 2. *Violeae*.
- a. Vorderes Pet. genagelt, am Grunde gebuckelt oder ausgesackt, nicht gespornt. Filamente der 2 vorderen Stam. gebuckelt bis kurz gespornt. Sep. an der Basis nicht zurückgezogen . . . . . 2a. *Hybanthinae*.
- I. Kapsel lederig oder dickhäutig; Samen ungeflügelt, fast kugelig. Niederliegende oder aufrechte Kräuter, Stauden oder Halbsträucher. — Pantrop. und extratrop. . . . . 9. *Hybanthus*.
- II. Kapsel holzig, hart; Samen geflügelt, flach. Klettersträucher. — Neukaledonien, Neuguinea, Fidjiinseln . . . . . 10. *Agatea*.
- β. Vorderes Pet. gespornt; Filamente der 2 vorderen Stam. kurz- bis langgespornt. Sep. sitzend oder meist am Grunde  $\pm$  zurückgezogen. 2b. *Violinae*.
- I. Griffelkopf keulenförmig mit nach vorn gerichteter  $\pm$  rundlicher Narbe. Kapsel holzig oder dünnhäutig; Samen mit runzeliger Testa oder geflügelt. — Klettersträucher des tropischen Amerika
1. Kapsel dünnhäutig, blasig aufgetrieben; Samen geflügelt. Die Sporne der Stam. nicht zusammenhängend, kahl . . . . . 11. *Anchietea*.
2. Kapsel holzig; Samen mit runzeliger Testa, ungeflügelt. Die beiden Sporne der Stam. zu einem gemeinsamen, zottig behaarten Sporn vereinigt . . . . . 12. *Corynostylis*.
- II. Griffelkopf  $\pm$  dreilappig oder sehr mannigfaltig ausgebildet. Kapsel lederartig; Samen  $\pm$  rundlich, glatt oder schwach körnig, ungeflügelt.
1. Kelchzipfel am Grunde pfeil-herzförmig oder sehr kurz zurückgezogen. Griffelkopf 3lappig mit verschiedenen großen Lappen. Blütenstiele gegliedert. Aufrechte Sträucher. — Tropisches Südamerika.
- \* Sep. sehr ungleich groß; Narbe mit 2 langen, abstehenden und 1 kleinen, höckerförmigen Lappen; Blüten einzeln in den Blattachseln stehend . . . . . 13. *Schweiggeria*.
- \*\* Sep. fast gleich; Narbe kurz-3lappig; Blüten in axillären Büscheln stehend . . . . . 14. *Noisetia*.
2. Kelchzipfel am Grunde deutlich zurückgezogen-geöhrt. Griffelkopf sehr verschieden gestaltet, jedoch nie 3lappig. Blüten einzeln in den Blattachseln, Blütenstiele ungegliedert. Kräuter oder Stauden, selten vom Grunde an verzweigte Halbsträucher . . . . . 15. *Viola*.
- B. Pet. mit quikunzialer oder ungleichmäßig dachiger Knospenlage. Stam. mit zu einer Röhre verwachsenen Filamenten, die Antheren dem Rande derselben eingesenkt und am Scheitel mit einem Riß sich öffnend. Frucht nußartig mit fast holzigem Perikarp . . . . . Unterfam. II. *Leonioideae*.
- Einzige Gattung. — Tropisches Südamerika . . . . . 16. *Leonia*.

### Unterfam. I. *Violoideae*.

Blüten aktinomorph bis zygomorph. Pet. mit absteigend deckender Knospenlage. Stam. frei oder mit  $\pm$  verwachsenen Filamenten und stets introrsen Antheren; Konnektiv an der Spitze fast stets mit  $\pm$  langem Anhängsel oder Schuppe. Frucht eine Kapsel, seltener eine Beere mit dünner lederiger Schale.

#### Trib. I. 1. *Violoideae-Rinoreeae*.

(*Alsodinae* R. Brown in Tuckey, Congo [1818] 440; Sep. p. 21. — *Alsodineae* Gingins in Mém. Soc. Phys. Hist. nat. II, 1 [1823] 4 et 28. — *Paypayroleae* et *Alsodeieae* Benth. in Benth. et Hook., Gen. plant. 1 [1862] 115 et 116. — *Alsodeieae* Eichler in Flor. Brasil. 13, I [1871] 375. — *Paypayroleae* Baillon, Hist. d. plant. IV [1873] 343; non Benth.! — *Paypayroleae* et *Rinoreeae* Reiche u. Taubert in E.-P., 1. Aufl. III, 6 [1895] 327.)

Blüten aktinomorph oder schwach zygomorph: Pet. gleich oder das vordere etwas abweichend gestaltet, aber stets ohne Aussackung oder Sporn. Alle 5 Stam. gleich oder fast gleich; Konnektiv mit sehr verschiedenartig ausgebildeten Anhängseln. Frucht eine Kapsel, seltener eine Beere.

I. 1 a. *Violoidae-Rinoreae-Rinoreinae*.

(*Alsodineae genuinae* Reichenbach, Handb. nat. Pflanzensyst. [1837] 269.)

Blüten aktinomorph mit gegliederten Blütenstielen. Sep. frei. Pet. gleich oder fast gleich, sitzend oder kurz genagelt. Stam. mit freien oder  $\pm$  verwachsenen oder einem Staminaltubus angehefteten Filamenten; seltener fast sitzend und dann seitlich miteinander verklebt. Frucht eine Kapsel oder beerenartig mit schleimigem Perikarp. Stip. hinfällig oder abfallend. Blüten razemös, zymös oder büschelig angeordnet.

1. *Rinorea* Aubl. Hist. pl. Guian. franç. I (1775) 235, t. 93. — (*Conohoria* Aubl., ebenda I, 239, *Riana* Aubl., ebenda I, 237, *Passoura* Aubl., ebenda, Suppl. 21, *Conoria* Jussieu, Gen. [1789] 287, *Medusa* Lour., Flor. cochinchin. [1790] 406, *Pentaloba* Lour., ebenda 154, *Alsodeia* Thouars, Hist. vég. isl. austr. d'Afr. [1806] 55, *Dipax* Nor. ex Thouars, ebenda 58, *Ceranthera* Beauv., Flor d'Oware II [1807] 10, *Ceratanthera* Beauv., ebenda II 10, *Medusula* Persoon, Synops. [1807] 215, *Cuspa* Humb. in H., B. et K., Nov. Gen. et Spec. VII [1814] 242, *Schinzia* Dennst. in Schluess., Hort. malab. [1818] 31, *Passalia* R. Brown in Tuckey, Congo [1818] 440, *Physiphora* Soland., ebenda 441,

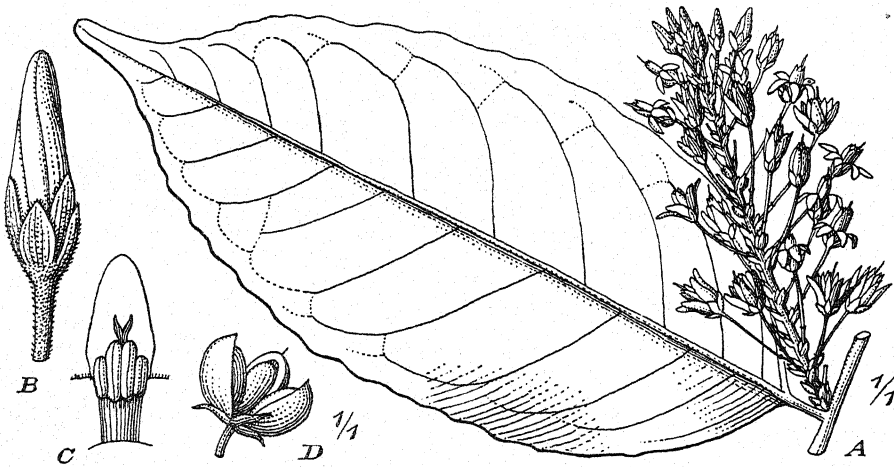


Fig. 150. *Rinorea gracilipes* Engl. A Blatt und Blütenstand. B Knospe. C Stam. von innen. D Geöffnete Kapsel. (Original.)

*Juergensia* Spreng., Syst. III [1826] 50, *Prothesia* Blume, Bijdr. [1826] 866, *Gonohoria* G. Don, Hist. I [1831] 340, *Vareca* Roxb., Flor. ind. I [1832] 647, ? *Exotanthra* Turcz. in Bull. Soc. nat. Mosc. 27 II [1854] 342, *Dioryktandra* Hassk., Retzia [1855] 125, *Scyphellandra* Thwaites, Enum. pl. Zeyl. [1858] 21, *Imhofia* Zolling. ex Taubert in E. P. 1. Aufl. III, 6 [1895] 329.) — Blüten regelmäßig, im Androeum bisweilen etwas zygomorph (Fig. 148 B). Sep. fast gleich, am Rande gewimpert. Pet. gleichgestaltet oder fast so, frei, sitzend oder sehr kurz genagelt. Stam. frei oder häufig  $\pm$  vereint. Filamente auf dem Rücken meist mit aufwärts gerichteten, fleischigen Drüsenschuppen, die oft  $\pm$  hoch zu einem Staminaltubus verwachsen: Tubus ohne freien Rand und dann die freien Teile der Filamente entweder allmählich in den Tubusrand übergehend oder Antheren direkt dem Rand aufsitzend, oder aber Tubus mit freiem Rand und dann die Filamente an der Innenseite des bisweilen etwas zygomorph ausgebildeten Tubus inseriert. Antheren auf dem Rücken mit  $\pm$  großer, häutiger, über die Antheren hinaus verlängerter Konnektivschuppe und außerdem oft mit pfriemlichen oder anders gestalteten Anhängseln oder Borsten an den Fächern (Fig. 151). Ovar mit 3, je 1—3, selten zahlreiche Samenanlagen tragenden Plazenten; Griffel gerade, selten etwas S-förmig gebogen, mit endständiger Narbe. Kapsel meist elastisch 3klappig, bisweilen außen mit stachelig-pfriemförmigen Emergenzen dicht besetzt. Samen wenige, außen kahl, seltener wollig, mit meist lederartiger Testa und reichlichem, fleischigem

Nährgewebe. — Sträucher oder Baumsträucher mit abwechselnden oder scheinbar gegenständigen, ganzrandigen oder gesägten Blättern und kleinen, abfallenden Stip Blüten klein, meist gelb oder weißlich, einzeln oder meist traubig, doldentraubig oder rispig, selten zymös angeordnet, bald achsel-, bald endständig, an gegliederten Blütenstielen. Blütenhülle und Stam. bleibend oder abfallend.

Wichtigste spezielle Literatur: Miquel, Flor Ind. Bat. I, 2 (1859) 115 et Suppl. I (1860) 160, 390. — Oudemans in Ann. Mus. Bot. Lugd. Bat. III (1867) 67. — Oliver, Flor. Trop. Afr. I (1868) 106. — Tulasne in Ann. Sc. Nat. V, 9 (1868) 303. — Eichler in Flor. Brasil. XIII, 1 (1871) 380. — Hooker, Flor. Brit. Ind. I (1872) 186. — Kurz, For. Flor. Brit. Burma I (1877) 69. — Baillon in Bull. Soc. Linn. Paris I (1886) 582. — King, Flor. Malay. Penins. I (1889) 44. — O. Kuntze, Rev. Gen. Plant. 1 (1894) 41. — Trimen, Handb. Flor. Ceylon I (1893) 68. — Engler in Engl. Bot. Jahrb. 33 (1902) 132. — Ule in Vhdl. Bot. Ver. Prov. Brdgb. 47 (1905) 156. — Bartlett in Proceed. Am. Acad. Boston 43 (1907) 56. — de Boissieu in Leconte, Flor. Indo-Chine (1909) 212. — Capitaine in Bull. Soc. Bot. France 57 (1910) 392. — Craib in Kew Bullet. (1911) 13. — Baker in Journ. Linn. Soc. 40 (1911) 21. — Koorders, Exkursionsflor. Java II (1912) 625. — Baker in Rendle, Cat. pl. coll. South Nigeria (1913) 6. — Brandt in Engl. Bot. Jahrb. 51 (1913) 104 et 50 (1914) 405. — Smith in Koorders et Valetton, Boomsoort. op Java 13 (1914) 61. — Gagnepain in Not. Syst. 3 (1916) 249. — Merrill in Philipp. Journ. Sc. 12 (1917) 286. — Chevalier, Expl. Bot. Afr. occ. Frang. I (1920) 34. — De Wildeman in Bull. Jard. Bot. Bruxelles VI (1920) 131. — Merrill, Bornean Plants (1921) 410. — Engler, Pflanzenw. Afrikas 3, II (1921) 546. — Mildbraed in Fedde Rep. 18 (1922) 96. — Ridley, Flor. Malay. Penins. I (1922) 127. — Chipp in Kew Bull. (1923) 289. — Blake in Contrib. Unit. States Nat. Herb. 23 (1923) 838.

Bezüglich des gültigen Gattungsnamens vgl. Baillon in Adansonia X (1872) 378, Engler in E.-P., 1. Aufl., Nachtr. II (1900) 45 und Sprague in Journ. of Bot. 61 (1923) 27.

Etwas 260 Arten in den Tropen der alten und neuen Welt, besonders in Regenwäldern, mit oft nur kleinem Verbreitungsbezirk. Besonders reich entwickelt in Afrika von Liberia und Sokotra südlich bis Natal. Hier 147 Arten, von denen 97 auf Westafrika, 19 auf Ostafrika, 4 auf Südostafrika und 22 (?) auf Madagaskar und die Comoren entfallen, während nur 4 Arten gleichzeitig in West- und Ostafrika vorkommen. Aus dem indo-malayischen Gebiet sind bisher 58 Arten beschrieben worden, ferner 7 von den Philippinen, 2 von Neuguinea und je 1 Art von der Salomon- und Fidjiinseln. Südamerika besitzt gegen 42 Arten, während nur ca. 6 Arten in Zentralamerika endemisch sind. Die Nordgrenze der Gattung liegt hier in der Gegend des Wendekreises. In Westindien kommen nur auf Trinidad 2 südamerikanische Arten vor. Die Gattung fehlt in Australien vollständig.

Eine befriedigende Einteilung der ganzen Gattung fehlt bisher. Dagegen haben Engler (1902) und Brandt (1914) eine natürliche Gruppierung der afrikanischen Arten der Gattung vorgenommen. Brandt stellt dabei folgende Untergattungen und Sektionen usw. auf:

Untergatt. I. *Etbulosae* M. Brandt. Staminaltubus fehlt. Filamente frei oder seltener an der Basis etwas miteinander verwachsen.

Sekt. I. *Cycloglossae* M. Brandt. Konnektivschuppe fast kreisförmig, der Anthere nur an der Spitze aufsitzend. 3 Arten in Südkamerun: *R. microglossa* Engl. (Fig. 151A), *R. ebolowensis* M. Brandt, *R. convallariiflora* M. Brandt (Fig. 151B).

Sekt. II. *Macroglossae* M. Brandt. Konnektivschuppe bis zur Basis der Antheren herablaufend: *R. caudata* (Oliv.) O. Ktze. (Fig. 151C) in Südkamerun, Südnigeria und Guinea, *R. albidiflora* Engl. in Südkamerun, die nahe verwandte *R. beniensis* Engl. im Seengebiet; bei letzterer die Antheren an der Spitze ohne Anhängsel.

Untergatt. II. *Tubulosae* M. Brandt. Staminaltubus immer entwickelt; Filamente oberwärts noch frei oder die Antheren sitzend.

Sekt. III. *Ardisianthus* Engl. Infloreszenz unverzweigt, rein traubig. Pet. länglich, zurückgerollt. Samen rundlich mit langem Nabel. — A. Staminaltubus ohne freien Rand, Antheren dem Rand selbst aufsitzend, 4 Arten: *R. lepidobotrys* Mildbr. in Südkamerun, *R. elliptica* (Oliv.) O. Ktze. (Fig. 151D) von Brit. Ostafrika bis Mozambique verbreitet, *R. Kaessneri* Engl. in Brit.-Ostafrika, *R. comorensis* Engl. auf der Komoreninsel Johanna. — B. Staminaltubus mit freiem Rand, Antheren an der Innenseite des Tubus inseriert. Etwas 9 Arten in West- oder Ostafrika, darunter *R. ardisiiflora* (Welw.) O. Ktze. von Südkamerun bis Angola und auf San Thomé, *R. gracilipes* Engl. (Fig. 150) in Kamerun und *R. Engleriana* De Wild. et Th. Dur. im Kongogebiet. Ferner *R. natalensis* Engl. in Natal und Pondoland und die nahe verwandte *R. convallarioides* (Bak. f.) Melch. in Südrhodesia. Auf San Thomé endemisch *R. Molleri* Brandt.

Sekt. IV. *Violanthus* Engl. Infloreszenz zusammengesetzt, rispig, doldentraubig oder zymös. Pet. breiter, aufrecht oder etwas nach außen gebogen. Samen tetraedrisch mit kleinem Nabel.

A. Staminaltubus ohne freien Rand.

I. Filamente oberwärts noch frei, allmählich in den Tubusrand übergehend.

§ *Illicifoliae* Engl. Ohne jede Spur eines freien Tubusrandes. Kelchblätter mit 5—11 parallelen Nerven; 3 Arten: A. Blätter am Rande nicht dornig: *R. Afzelii* Engl. von Sierra Leone bis Usambara vorkommend. — B. Blattrand dornig-gezähnt: *R. illicifolia* (Welw.) O. Ktze. von Sierra Leone bis Usambara und Angola verbreitet, *R. khutuensensis* Engl. in Ostafrika.

§ *Lobiferae* M. Brandt. Mit schwacher Andeutung eines freien Tubusrandes durch Hinaufwachsen des Tubus an der Außenseite der Filamente. Kelchblätter mit 1 Nerv; etwa 14 Arten: A. Blütenstände sehr kurz, fast kugelig: *R. Woermanniana* (Bütt.) Engl. in Kamerun und Gabun. — B. Blütenstände lang: *R. Scheffleri* Engl. in Usambara, die übrigen 12 Arten in verschiedenen Gebieten von Zentral- und Westafrika; so *R. leiophylla* Brandt im nördlichen Kamerun, *R. Tessmannii* Brandt in Südkamerun und Spanisch-Guinea, *R. mongalaensis* De Wild. im Kongogebiet, *R. Elliotii* De Wild. in Sierra Leone.

II. Keine freien Filamentteile mehr, daher Antheren dem Tubusrand direkt aufsitzend.

§ *Kamerunenses* Engl. Antheren breit eif., nach unten verschmälert. Etwa 9 Arten in Westafrika, darunter *R. kamerunensis* Engl., *R. longicuspis* Engl. und *R. adnata* Chipp in Kamerun, *R. gabunensis* Engl. in Gabun. 1 Art, *R. Stuhlmannii* Engl. im zentralafrikanischen Seengebiet.

§ *Brachypetalae* Engl. Antheren länglich, an der Basis am breitesten. Etwa 14 Arten. — A. Blütenstände, Blattstiele und Blätter ziemlich dünn: *R. Dupuisii* Engl. am unteren Kongo, *R. ituriensis* M. Brandt im Seengebiet. — B. Blütenstände, Blattstiele und Blätter ziemlich dick, starr. — a. Ovar kahl: *R. Poggei* Engl. in Kamerun und Kongogebiet, *R. petiolaris* (Radlk.) Mildbr. von Liberia bis Gabun und im Seengebiet verbreitet, *R. brachypetala* (Turcz.) O. Ktze. in Liberia und Kamerun, *R. congensis* Engl. im Kongobecken und Kamerun, *R. Sereti* De Wild. und *R. pallide-viridis* De Wild. im Kongogebiet; einige weitere Arten in Westafrika. — b. Ovar behaart: *R. Claesensi* De Wild. am oberen Kongo.

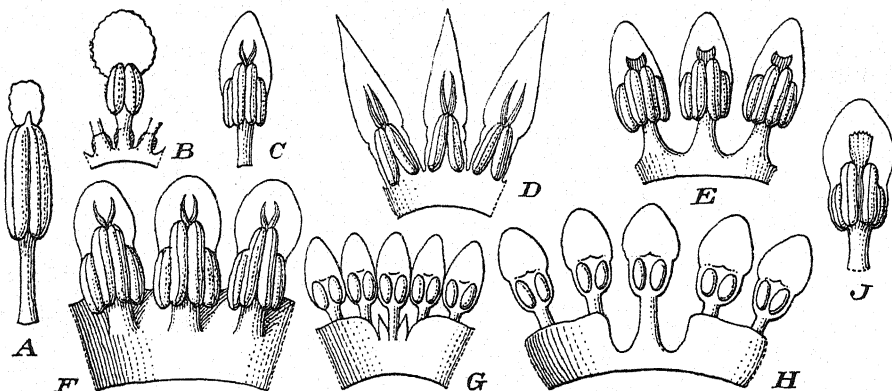


Fig. 151. Stam. von *Rinorea*-Arten. A. *R. microglossa* Engl. B. *R. connallariiflora* Brandt. C. *R. caudata* (Oliv.) O. Ktze. D. *R. elliptica* (Oliv.) O. Ktze. E. *R. leiophylla* Brandt. F. *R. Welwitschii* O. Ktze. G. *R. dentata* O. Ktze. H. *R. subintegrifolia* O. Ktze. von außen. J. Desgl. von innen. (Original von M. Brandt.)

#### B. Staminaltubus mit freiem Rand.

§ *Crassiflorae* M. Brandt. Blütenhülle dicklich-fleischig bis knorpelig. Gegen 24 Arten im westlichen Afrika und Seengebiet. — A. Antheren sitzend: *R. longisepala* Engl. in Kamerun verbreitet, 4 weitere Arten in Liberia, Nigeria und Gabun. — B. Filamente innen an dem Staminaltubus angeheftet: *R. cerasifolia* Brandt in Südkamerun, *R. Welwitschii* (Oliv.) O. Ktze. (Fig. 151 F) in Kamerun, Angola, Kongogebiet und Seengebiet weit verbreitet, *R. banguensis* Engl. in Kamerun und Kongogebiet, *R. oblongifolia* Marq. von Senegambien und *R. parviflora* Chipp von Südnigeria bis Gabun verbreitet, *R. Zenkeri* Engl. mit stacheligen Früchten in Kamerun, und viele andere Arten auf einzelne Gebiete beschränkt.

§ *Dentatae* Engl. Blütenhülle weichkrautig und zart; Blüten mittelgroß (5 mm lang und darüber): Etwa 24 Arten auf einzelne Gebiete von Ost- und besonders von Westafrika beschränkt, so *R. Zimmermannii* Engl. und *R. ferruginea* Engl. in Usambara, letztere auch in den Ulugurubergen, *R. Bussei* Brandt in Togo, *R. insularis* Engl. auf der Ilha do Principe, *R. bipindensis* Engl. in Kamerun und auf Fernando Poo, *R. castaneoides* Welw. in Angola und Guinea, *R. Giorgii* De Wild. und *R. Laurenti* De Wild. im Kongogebiet von vielen Standorten bekannt; weiter verbreitet von Liberia bis Angola und dem Kongogebiet ist *R. dentata* (Beauv.) O. Ktze. (Fig. 151 G), auch auf Ilha do Principe gefunden.

§ *Subintegrifoliae* Engl. Wie vorige Gruppe, jedoch Blüten kleiner (meist 3, seltener 4 mm lang). 7 Arten teils in West-, teils in Ostafrika. — A. Blätter abwechselnd. — a. Ovar kahl: *R. exappendiculata* Engl. in Südkamerun, *R. usambarensis* Engl. und *R. amaniensis* Engl. in Usambara

*R. subintegrifolia* (Beauv.) O. Ktze. (Fig. 151 H) von Liberia bis Gabun verbreitet, *R. Dewevrei* Engl. im Kongogebiet. — b. Ovar behaart: *R. yaoundensis* Engl. in Südkamerun. — B. Blätter in gekreuzten Paaren stehend: *R. verticillata* (Boiv.) O. Ktze. auf der Komoreninsel Johanna.

Bezüglich der Madagassischen Pflanzen vgl. Baillon 1886, der dort 18 Arten aufzählt; darunter *R. angustifolia* (Thouars) Baill., *R. arborea* (Thouars) Baill., *R. pauciflora* (Thouars) Baill., *R. pubescens* (Tul.) Baill. und *R. squamosa* (Boiv.) Baill. Die Zugehörigkeit von *R. latifolia* (Thouars) O. Ktze. zur Gattung ist noch zweifelhaft.

Auch im Indo-Malayischen Gebiet sind nach unseren bisherigen Kenntnissen die meisten Arten auf enge Gebiete beschränkt. So ist *R. decora* (Trim.) Melch. und *R. virgata* (Hook. f. et Thom.) O. Ktze. auf Ceylon endemisch; während *R. zeylanica* (Arn.) O. Ktze. außer auf Ceylon auch an der Malabarküste vorkommt. Zahlreiche Arten finden sich in Hinterindien und auf der Malaischen Halbinsel: *R. (Scyphellandra) Pierrei* (H. de Boiss.) Melch., *R. Wallichiana* (Hook. f. et Thom.) O. Ktze., *R. Kunstleriana* (King) Taub., *R. Maingayi* (Hook. f.) Taub., *R. Wrayi* (King) Taub., *R. lanceolata* (Wall.) O. Ktze. Weitere Verbreitung besitzen *R. comosa* (King) Merr. von Annam bis Borneo, *R. hirtella* (Ridley) Merr. von Malakka bis Borneo, *R. anguifera* (Lour.) O. Ktze. [= *Alsodeia echinocarpa* Korth.] von Indochina bis Celebes und Bangka, *R. javanica* (Blume) O. Ktze., *R. obtusa* (Korth.) O. Ktze. von Sumatra bis Borneo. Auf Sumatra endemisch ist u. a. *R. glabra* (Burgersd.) O. Ktze. und *R. sclerocarpa* (Burgersd.) Melch., auf Java *R. cymulosa* (Miq.) O. Ktze., *R. haplobotrys* (Hassk.) O. Ktze. und *R. Horsfieldii* (Miq.) O. Ktze., auf Borneo *R. Horneri* (Korth.) O. Ktze. und *R. macropycis* (Capit.) Merrill, auf Timor *R. macrophylla* (Decn.) O. Ktze. Auf die Philippinen beschränkt ist *R. fasciculata* (Turcz.) Merr. und weitere 6 von Merrill und Elmer beschriebene Arten. — Aus Neuguinea sind bisher 2 Arten bekannt geworden: *R. Astrolabes* (Schum. et Lauterb.) Melch. und *R. pruinosa* (Pulle) Melch. Die östlichsten Ausläufer der Gattung befinden sich auf den Salomoninseln, *R. salomonensis* (Reching.) Melch. und auf den Fidjiinseln, *R. Storkii* (Seem.) Melch.

Tropisch-südamerikanische Arten\*):

A. Blätter abwechselnd. — a. Blüten in blattachselständigen Rispen stehend: *R. paniculata* (Mart. et Zucc.) Melch. im Amazonasgebiet, *R. guianensis* Aubl. in Franz. Guiana, *R. bahiensis* Moric. in Bahia und *R. castaneaefolia* (St. Hil.) Baill. in der Provinz Rio de Janeiro und Bahia weit verbreitet. — b. Blüten in Trauben oder Rispen stehend, die aus den Achseln von Niederblättern entspringen; Blätter an den Zweigenden gedrängt; 3 Arten in Südostbrasilien; darunter *R. Physiphora* (Mart. et Zucc.) Baill. von den Einheimischen Lobolôba genannt, und *R. Maximiliani* (Eichl.) O. Ktze.

B. Blätter scheinbar gegenständig. — Ba. Griffel gerade mit endständiger punktförmiger Narbe. — I. Filamentarschuppen kürzer als die Filamente: ca. 8 Arten, darunter *R. laxiflora* (Benth.) Melch. in Brit. Guiana und Amazonasgebiet, *R. Pulleana* Melch. in Surinam und Kolumbien; *R. viridifolia* Rusby und die nahe verwandte *R. gracilis* Rusby in Bolivia, erstere auch in Peru. — II. Filamentarschuppen so lang oder länger als die Filamente; ca. 14 Arten. — 1. Ovar kahl: *R. flavescens* (Aubl.) O. Ktze. in Guiana und dem Amazonasgebiet verbreitet. — 2. Ovar behaart. — Antheren an der Spitze ohne Anhängsel: *R. Riana* (Ging.) O. Ktze. (= *Riana guianensis* Aubl.) in Franz. Guiana und Surinam verbreitet, *R. surinamensis* Melch. auf Surinam beschränkt und *R. juruana* Ule im Amazonasgebiet, Peru und Bolivia. *R. Passoura* (Ging.) O. Ktze. (= *Passoura guianensis* Aubl.) von Guiana durch das Amazonasgebiet bis Ostperu verbreitet, mit an der Spitze mit Borsten besetzten Antheren. *R. camponeura* (Radlk.) Melch. im Amazonasgebiet und *R. marginata* (Tr. et Pl.) Rusby in Kolumbien, Venezuela, auf der Insel Margarita und Trinidad mit an der Spitze mit 2 häutigen Anhängseln versehenen Antheren. — Bb. Griffel S-förmig gebogen mit endständiger punktförmiger Narbe: *R. Lindeniana* (Tul.) O. Ktze. von Trinidad durch Venezuela und das westliche Amazonasgebiet bis nach Ostperu verbreitet. — Bc. Griffel an der Spitze gebogen, die breite Narbe daher  $\perp$  nach vorn gerichtet. — I. Ovar behaart: *R. macrocarpa* (Mart.) O. Ktze. in Surinam, Amazonasgebiet und Peru. — II. Ovar kahl: 3 Arten mit in Dichasiumähren stehenden Blüten, darunter *R. racemosa* (Mart. et Zucc.) O. Ktze. und *R. Sprucei* (Eichl.) O. Ktze. im Amazonasgebiet, letztere auch im angrenzenden Brit. Guiana.

Von ca. 6 zentralamerikanischen Arten entfällt *R. silvatica* (Seem.) O. Ktze. auf Panama, *R. guatemalensis* (Wats.) Bartlett und *R. deflexiflora* Bartlett auf Guatemala und *R. Hummelii* Sprague (wohl inkl. *R. pilosula* Standley), die durch zusammengesetzte Blütenstände ausgezeichnet ist, auf Britisch-Honduras und das benachbarte Mexiko.

Nutzen. Die schleimhaltigen Blätter von *R. castaneaefolia* (Spreng.) O. Ktze. und *R. physiphora* (Mart. et Zucc.) O. Ktze. werden in Brasilien von den Negeren als Gemüse gegessen. Die feingeriebenen Blätter von *R. javanica* (Blume) O. Ktze. finden in Java Verwendung gegen Durchfall.

\*) Während der Drucklegung erschien von Blake eine »Revision of the american species of *Rinorea* (in Contrib. Unit. Stat. Nat. Herb. Washington XX, 13 [1924] 491), die bei vorstehender Darstellung nicht mehr berücksichtigt werden konnte. Bezüglich der Revision vgl. auch Melchior in Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem 9 (1924) 157.

2. *Allexis* Pierre in Bull. Soc. Linn. de Paris, Nouv. Sér. (1898) 25. — (= *Rinorea* Aubl. Sekt. *Synandra* Engler in Engl. Bot. Jahrb. 33 [1902] 132.) — Blüten regelmäßig, gestielt. Blütenknospen 4–5 mal so lang als breit. Sep. 5, klein, breit-eifg. Pet. 5, gleichgestaltet, an der Basis etwas verbunden, schmal, während der Blüte zurückgebogen. Stam. lanzettlich; fast sitzend; Antheren auf dem Rücken mit großen, über die Antheren hinaus verlängerten, fleischigen, seitlich miteinander verklebten und dadurch eine Verwachsung vortäuschenden Konnektivschuppen, und an der Spitze der Fächer mit 2 langen, pfriemlichen Anhängseln. Ovar mit 3 Plazenten und je 1 Samenanlage; Griffel lang-fadenfg. Kapsel länglich, lederartig, außen netzigeadert. Samen an der Spitze mit kleinem, ölhaltigem Arillus und mit sehr wenig Nährgewebe; Embryo mit sehr kurzem, zwischen den dicken, fleischigen Kotyledonen eingeschlossenem Würzelchen. — Schopfbäumchen oder Sträucher mit langen Zweigen und quirlig gehäuftten, großen, lanzettlichen und allmählich in den geflügelten Blattstiel verschmälerten Blättern. Blüten rötlich bis karmin mit strohgelben Stam., in Büscheln am Stamm stehend (Kauliflorie) oder aus den Achseln jüngerer oder bereits abgefallener Blätter hervorbrechend.

Wichtigste spezielle Literatur: Pierre l. c. — Engler in Engl. Bot. Jahrb. 33 (1902) 134. — Baker in Rendle, Cat. pl. coll. South Nigeria (1913) 6. — De Wildeman in Bull. Jard. Bot. Bruxelles VI (1920) 140 usw. — Engler, Pflanzenw. Afrikas 3, II (1921) 547 — Melchior in Notizbl. Bot. Mus. Berlin-Dahlem 8 (1924) 651.

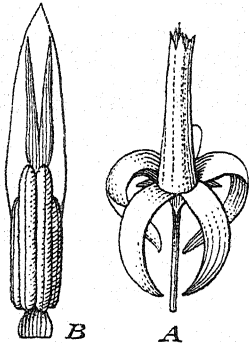


Fig. 152. *Allexis Batangae* (Engl.) Melch. A Blüte. B Stam. von innen gesehen. (Original.)

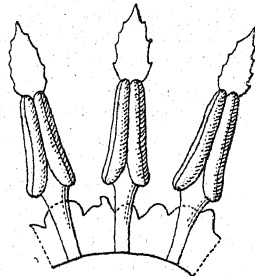


Fig. 153. *Gloeospermum sphaerocarpum* Tr. et Pl. Teil des Androezeums von innen gesehen. (Original.)

3 Arten von Südnigeria bis Gabun: A. Blätter sehr groß, 50–75 cm lang, nicht zugespitzt: *A. cauliflora* (Oliv.) Pierre in Südkamerun, Gabun und Spanisch-Guinea, von den Eingeborenen in Kamerun Oköt und in Gabun Albinoro genannt. — B. Blätter mittelgroß, 12–40 cm lang, lang-zugespitzt: *A. obanensis* (Baker) Melch. in Südnigeria und *A. Batangae* (Engler) Melch. (Fig. 152) in Südkamerun.

3. *Gloeospermum* Trian. et Planch. in Ann. Sc. Nat. IV, 17 (1862) 128. — (*Gloeospermum* Trian. et Planch. ex Benth. et Hook., Gen. Plant. I [1862] 119.) — Blüten regelmäßig, schleimig. Sep. breit eifg., fast gleichgestaltet, bleibend. Pet. gleichförmig, länglich, sitzend, in der Knospe zusammenklebend und während der Blüte abstehend, nebst den Stam. abfallend. Filamente flach, im unteren Teile meist einem halb so hohen bis fast gleich hohen Staminaltubus angewachsen; oberer Tubusrand frei und ungleichmäßig hoch ausgebildet. Antheren nur an der Spitze mit häutigem, meist die Länge der Fächer erreichendem und an der Spitze etwas gefranstem Konnektivanhängsel. Ovar eifg., mit 3, nur wenige 2reihig angeordnete Samenanlagen tragenden Plazenten; Griffel  $\pm$  pfriemenförmig, mit endständiger, fast punktförmiger Narbe. Frucht kugelig, eine Beere, nicht aufspringend, mit fleischigem, schleimigem Perikarp. Samen wenige, groß, mit schleimiger Testa und fleischigem Nährgewebe. Embryo mit großen blattartigen Kotyledonen. — Bäume oder Sträucher mit abwechselnd 2zeiligen, schwach gezähnten, kurzgestielten Blättern und kleinen abfälligen Stip. Blüten an gegliederten Stielchen sitzend, klein, in gedrängten, meist wenigblütigen Zymen stehend; gelblich-weiß oder rötlich; Vorblätter vorhanden.

Wichtigste spezielle Literatur: Triana et Planchon, l. c. — Eichler in Flor. Brasil 13, I (1871) 388. — Melchior in Notizbl. Bot. Mus. Berlin-Dahlem 8 (1923) 617 und 9 (1924) 56 und 9 (1924) 157.

6—7 Arten im äquatorialen Amerika: A. Blütenstände rein dichasial oder die Zweige der Dichasien in Wickel übergehend. — a. Staminaltubus sehr niedrig: *G. Ulei* Melch. in Ost-Peru. — b. Staminaltubus ca.  $\frac{1}{2}$  so lang als die Filamente. — a. Samen kahl: *G. andinum* (Tul.) Melch. und *G. dichotomum* (Rusby) Melch. in Kolumbien. —  $\beta$ . Samen wollig-behaart: *G. Gossypium* (Tul.) Melch. in Kolumbien. — B. Blütenstände gedrängte Wickel darstellend. — a. Blätter unterseits kahl: *G. sphaerocarpum* Triana et Planch. (Fig. 153) in der brasilianischen Provinz Amazonas und den angrenzenden Gebieten von Kolumbien und Nordperu. — b. Blätter unterseits dicht behaart: *G. peruviana* Melch. in Peru mit sehr hohem Staminaltubus.

#### I. 1 b. Violoidae-Rinoreae-Hymenantharinae.

(*Hymenanthereae* Reichenb., Handb. nat. Pflanzensyst. [1837] 269.)

Blüten aktinomorph an ungliederten Blütenstielen. Sep. an der Basis verwachsen. Pet. gleich oder fast gleich, sitzend. Stam. mit sehr kurzen, freien Filamenten und auf dem Rücken mit aufwärtsgerichteter Drüsenschuppe; Staminaltubus nicht vorhanden; Frucht eine Beere mit dünner, glatter Außenschicht. Stip. hinfällig. Blüten einzeln, paarig oder gebüschelt an axillären Kurztrieben stehend.

4. *Melicytus* Forster, Charact. gen. (1776) 123, t. 62. — (*Tachytes* Soland. ex Gaertn., Fruct. I [1788] 205, *Tachytes* Steud., Nom. Bot. edit. II 2 [1841] 659). — Blüten regelmäßig, düz. Sep. an der Basis etwas verwachsen, mit fast gleichen Abschnitten, bleibend, ganzrandig oder seltener gewimpert. Pet. sitzend, klein, fast gleich gestaltet,  $\pm$  ausgebreitet. Stam. frei, fast sitzend; Konnektiv auf dem Rücken mit am Grunde angehefteter, aufwärtsgerichteter Honigschuppe und an der Spitze mit meist kleinem spitzem, seltener breitem, lang-keilförmigem, häutigem Anhängsel. Ovar mit 3—5 Plazenten mit  $\infty$  Samenanlagen; Griffel lang mit an der Spitze 3—5 teiliger Narbe, oder aber Narbe fast sitzend, 3—5lappig. Beere erbsenförmig, violett-blau bis blauschwarz, mit wenigen, seltener nur 2—3 beinahe kugeligen Samen mit lederartiger Testa. — Kleine Bäume oder Sträucher mit kahlen oder seltener an der Spitze behaarten Zweigen. Blätter wechselständig, gestielt; Stip. klein, hinfällig. Blüten klein, grünlich-gelb, wohlriechend und reichlich Nektar absondernd, paarig oder gebüschelt an blattachselständigen, seltener dem älteren Holze (Kauliflorie) entspringenden Kurztrieben stehend, an ziemlich langen und dünnen, ungliederten Blütenstielen. Die  $\sigma$  Blüten haben nur noch gelegentlich unvollkommene Griffel, meist fehlen sie vollkommen; die  $\varphi$  Blüten dagegen sind stets mit Stam. versehen, wenn auch die Antheren häufig verkümmern (Staminoiden).

Wichtigste spezielle Literatur: Hooker, Handb. New Zeal. Flora (1867) 17. — Thomson in Transact. New Zeal. Inst. 13 (1880) 253. — Kirk, Student's Flora New Zealand (1899) 42. — Cheeseman, Manual New Zealand Flora (1906) 46, 1134. — Laing in Transact. New Zeal. Inst. 47 (1915) 32.

4 Arten, vor allem in Neuseeland: A. Konnektivanhängsel klein, spitz: *M. ramiflorus* Forst., *M. macrophyllus* Cunnigh. (Fig. 154 B) und *M. micranthus* Hook. f., erstere außer auf Neuseeland auch auf den Norfolk-, Tonga-, Kermadec- und Fidschiinseln. — B. Konnektivanhängsel groß und breit, lang zugespitzt: *M. lanceolatus* Hook. f. (Fig. 154 C) auf Neuseeland stellt den Übergang zur Gattung *Hymenanthera* dar.

Der Bastard *M. micranthus* var. *longuiculus*  $\times$  *microphyllus* ist von Cockayne (in New Phytologist 22 [1923] 125) auf Neuseeland beobachtet worden.

5. *Hymenanthera* R. Brown in Tuckey, Narrat. exped. expl. Congo [1818] 442; Sep. p. 23. — (*Solenantha* G. Don, Gen. Hist. 2 [1832] 35.) — Blüten regelmäßig, hermaphroditisch oder durch Abort eingeschlechtlich, bei allen Arten ziemlich übereinstimmend gebaut. Sep. an der Basis verwachsen, mit fast gleichen Abschnitten, ganzrandig oder gewimpert. Pet. fast gleichgestaltet, sitzend, während der Blüte zurückgerollt. Stam. mit sehr kurzen, freien Filamenten. Antheren auf dem Rücken mit großer, breiter, häutiger, über die Antheren hinaus verlängerter und an der Spitze gezackter oder gefranster Konnektivlamina; diese an den Seitenrändern miteinander zu einer Röhre verwachsen; Konnektiv außerdem auf dem Rücken mit nahe dem Grunde angehefteter, aufwärtsgerichteter, umgekehrt-herzförmiger oder länglicher Honigschuppe. Ovar mit 2, selten 3—4, nur je 1 Samenanlage tragenden Plazenten; Griffel endständig, kurz, mit 2lappiger, selten 3—4lappiger Narbe. Beere erbsenförmig mit



meist 2, selten 3–4 fast kugeligen Samen mit kleinem Keimling und reichlichem Nährgewebe. — Starre, holzige Sträucher, oft dornig, bisweilen blattlos, kahl. Blätter wechselständig, bisweilen gebüscht, kurz gestielt, meist klein und schmal; Stip. klein, früh abfallend. Blüten klein, grünlich-gelb, wohlriechend, einzeln oder paarig oder gebüscht an blattachselständigen, bisweilen dem älteren Holze (Kauliflorie) entspringenden Kurztrieben stehend; Blütenstiele kurz oder lang, ungegliedert.

Wichtigste spezielle Literatur: Endlicher, Prodr. Flor. Norfolk. (1833) 70. — Ben-  
tham, Flor. Austral. 1 (1863) 104. — Hooker f., Handb. New Zeal. Flora (1867) 18. — Moore,  
Handb. Flora N.-S.-Wales (1893) 29. — Kirk, Student's Flora New Zealand (1899) 43. — Cheeseman,  
Manual New Zeal. Flora (1906) 48. — Hemsley in Kew Bullet. (1908) 95. — Cheeseman in Transact.  
New Zeal. Inst. 42 (1909) 200. — Cockayne, ebenda. 50 (1917) 176.

5 Arten im neuseeländisch-ostaustralischen Gebiet. A. Blätter  $\pm$  linear-spatelförmig. —  
a. Honigschuppe schmal und länger als die Thecae: *H. dentata* R. Br. (Fig. 154 D, E) (= *H. Banksii*  
F. v. Muell.) in Südwestaustralien mit 2 Varietäten in Tasmanien und Neuseeland. — b. Honig-  
schuppe fast so breit als die Thecae: *H. crassifolia* Hook. f. in Neuseeland. — B. Blätter  $\pm$  länglich-  
eifg. — a. Blätter gesägt oder entfernt gezähnt: *H. latifolia* Endl. auf den Norfolkinseln und *H.*  
*novae-zelandiae* Hemsley auf Neuseeland, den Chatham Inseln, Lord Howe-Inseln und Tasmanien.  
— b. Blätter ganzrandig oder fast so *H. obovata* Kirk auf der Südin-  
sel von Neuseeland.

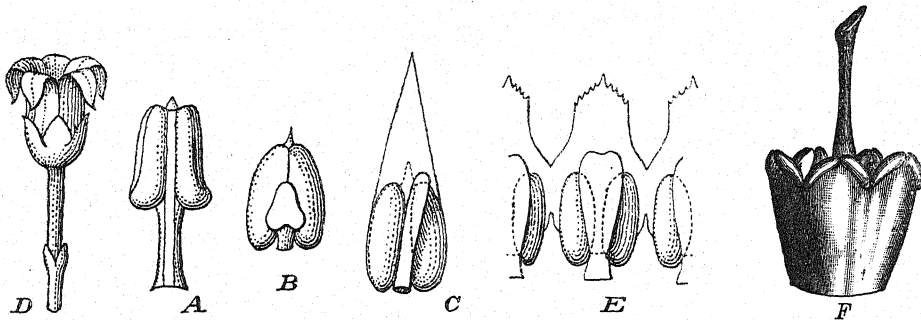


Fig. 154. A *Isodendron laurifolium* A. Gray, Stam. von außen. — B *Melicytus macrophyllus* A. Cunn. desgl. —  
C *M. lanceolatus* Hook. fil., desgl. — D, E *Hymenanthera dentata* R. Br.. D Blüte. E Teil des Androeums von  
außen. — F *Paypayrola guianensis* Aubl., Blüte ohne Kelch und Krone. (A–E Original; F nach Eichler,  
Flor. bras. XIII.)

#### I. 1c. Violoidae-Rinoreae-Isodendrinae.

Blüten\* aktinomorph an ungegliederten Blütenstielen. Sep. frei. Pet. gleich  
gestaltet, langgenagelt. Stam. mit freien oder ganz am Grunde verwachsenen Filamen-  
ten. Frucht eine Kapsel. Stip. bleibend. Blüten einzeln in den Blattachseln  
oder in stark verkürzten Infloreszenzen stehend.

6. **Isodendron** A. Gray in Proceed. Am. Acad. 2 (1852) 324. — Blüten regelmäßig.  
Sep. fast gleichförmig. Pet. gleichgestaltet, etwas schief, mit langen, zu einer Röhre  
dicht genäherten Nägeln und spreizender Lamina. Stam. mit freien oder ganz am  
Grunde zu einem sehr niedrigen Ring verwachsenen, flachen Filamenten und kleinen,  
häutigen Konnektivanhängseln; Nektarorgane auf dem Rücken der Filamente fehlend  
oder in Form von Schuppen in ihrer ganzen Länge den Filamenten angewachsen.  
Ovar mit 3, nur 2–4 Samenanlagen tragenden Plazenten; Griffel verlängert, leicht ge-  
bogen und am Ende keulenförmig verdickt, mit nach vorn gerichteter Narbe. Kapsel  
lederig, von den verwelkten Pet. umgeben, 3klappig; Endocarp vom Pericarp sich nicht  
ablösend. Samen verkehrt-eifg. mit glatter, brüchiger Testa und reichlich entwickeltem  
Endosperm. — Sträucher mit kurzgestielten, wechselständigen, ganzrandigen oder ge-  
kerbten, an den Zweigspitzen gedrängt stehenden Blättern und ausdauernden,  
die Stengelorgane dicht besetzenden, gekielten Stip. Blüten klein, einzeln in den  
Blattachseln oder an axillären und mit Brakteen besetzten Kurztrieben stehend,  
grünlich-weiß oder rötlich; Blütenstiele ungegliedert.

Wichtigste spezielle Literatur: A. Gray in Bot. United States Explor. Exped. I (1854)  
92. — Hillebrand, Flor. Hawaiian Isl. (1888) 18. — Lévillé in Fedde Rep. 41 (1912) 63. —  
Mac Caughey in Torreya 18 (1918) 1.

Gattung mit 4 Arten auf den Sandwichinseln endemisch: **A.** Blätter behaart, Nebenblätter silberhaarig: *J. pyrifolium* Gray mit trockenhäutigen, seidigen Kelchblättern, von den Eingeborenen Aupaka genannt. *J. Fauriei* Lév. mit braunen Kelchblättern, beides Halbzerophyten. — **B.** Blätter und Stip. kahl: *J. laurifolium* Gray (Fig. 154 A) und die an hygrophytischen Standorten wachsende *J. longifolium* Gray, erstere mit am Grunde abgerundeten, letztere mit am Grunde keilförmigen Blättern.

#### I. 1 d. *Violoidae-Rinoreae-Paypayrolinae*.

(*Amphirrhogae* Reichenbach, Handb. nat. Pflanzensyst. (1837) 269. — *Paypayroleae* Benth. in Benth. et Hook., Gen. Plant. 1 [1862] 115; exkl. *Isodendron*; [non Baill.!).

Blüten schwach zygomorph an gegliederten Blütenstielen. Sep. frei. Vorderes Pet. etwas breiter und anders gestaltet als die übrigen, alle  $\pm$  deutlich langgenagelt mit spreizender Lamina. Stam. nur am Grunde oder vollkommen miteinander verwachsen. Frucht eine Kapsel. Stip. hinfällig. Blüten razemös oder zymös angeordnet.

7. *Amphirrhox* Sprengel, Syst. IV cur. post. (1827) 51. — (*Spathularia* St. Hil., Hist. pl. rem. Brésil. I [1824] 317, t. 28, *Braddeya* Vell., Flor. flumin. icon. II [1827], t. 140, *Spatellaria* Reichenb., Conspect. [1828] 189, *Amphirrhoge* Reichenb., Handb. [1837] 269, *Braddeya* O. Ktze., Rev. gen. 1 [1891] 40.) — Blüten schwach zygomorph. Sep. ungleich, die äußeren um  $\frac{1}{2}$ – $\frac{1}{3}$  kleiner als die inneren. Pet. frei, mit verlängerten und röhrenartig genäherten Nägeln und spreizender Lamina; die des vorderen doppelt so breit wie die 4 der schief gestalteten hinteren Pet. und außerdem an der Spitze  $\pm$  ausgerandet. Stam. mit nur am Grunde zu einem niedrigen Ring verwachsenen Filamenten; Konnektiv mit  $\pm$  langem, häutigem, linealisch-pfriemförmigem Anhängsel. Ovar mit 3 Plazenten mit  $\infty$  Samenanlagen; Griffel gerade, endständig mit etwas verdickter Narbe. Kapsel mit holzig-knorpeligem, vom Exokarp sich loslösenden Endokarp. Samen mit lederartiger Testa und fleischigem Nährgewebe. — Sträucher mit wechselständigen, häufig an den Zweigspitzen gedrängten, kurzgestielten Blättern und kleinen, abfälligen Stip. Blüten ziemlich groß, in langgestielten Dichasien, die zu traubigen, meist zu mehreren an den Zweigenden stehenden Blütenständen vereinigt sind, weiß bis gelblich, lila und blau; Blütenstiele gegliedert.

Wichtigste spezielle Literatur: Eichler in Flor. Brasil 13. I (1871) 375. — Ule in Verhdl. Bot. Ver. Prov. Brdbg. 47 (1905) 156. — Melchior in Notizbl. Bot. Mus. Berlin-Dahlem 9 (1924) 59.

Der Gattungsname *Amphirrhox* Spreng. ist als »Nomen conservandum« bezeichnet worden. (vgl. Verhdl. Internat. Bot. Kongreß, Wien 1905, p. 248).

5 Arten im tropischen Südamerika. — **A.** Konnektivanhängsel halb so lang wie die Thecae oder kürzer: *A. grandifolia* Melch. mit großen, am Grunde herzförmigen Blättern in der brasilianischen Provinz Bahia; *A. longifolia* Spreng. mit am Grunde verschmälerten Blättern (Fig. 148 D), von Bahia bis San Paulo verbreitet. — **B.** Konnektivanhängsel ungefähr so lang wie die Thecae oder länger: *A. latifolia* Mart. und *A. surinamensis* Eichl. in Guyana und Brasilien, *A. juruana* Ule im westlichen Amazonasgebiet, letztere mit einem Höcker auf dem Rücken der Kelchblätter unterhalb der Spitze.

8. *Paypayrola* Aublet, Hist. pl. Guian. franç. 1 (1775) 249, t. 99. — (*Lignonia* Scop. Introd. [1777] 292, *Payrola* Jussieu, Gen. [1789] 472, *Wibelia* Persoon, Synops. 1 [1805] 210, *Perichistia* Benth. in Hook. Journ. Bot. 4 [1842] 108). — Blüten schwach zygomorph mit konvexem Rezeptakulum. Sep. fast gleichgestaltet, klein, eifg. bis fast rundlich,  $\pm$  abstehend und ausdauernd. Pet. frei, mit breiten, verlängerten, röhrenförmig zusammenneigenden Nägeln und ausgebreiteter Lamina; die Lamina des vorderen Pet. etwas breiter bis doppelt so breit als die der 4 hinteren und ferner an der Spitze ausgerandet und meist gefaltet. Stam. mit zu einem verschieden hoch ausgebildeten Tubus verwachsenen Filamenten und am oberen Rande desselben sitzenden Antheren; Konnektiv mit einem kleinen bis sehr kleinen, bisweilen den Rand der Antheren kaum überragenden Anhängsel. Ovar kahl oder behaart, mit 3 Plazenten und  $\infty$  Samenanlagen. Griffel gerade mit endständiger, schiefer Narbe. Kapsel lederartig, 3klappig; Endokarp knorpelig, vom Perikarp sich elastisch loslösend. Samen  $\infty$ , fast kugelig, mit lederartiger Testa und reichlichem Nährgewebe; Kotyledonen groß, blattartig. — Bäume und Sträucher mit wechselständigen,  $\pm$  kurzgestielten Blättern und kleinen, abfälligen Stip. Blüten in ziemlich kurzen Ähren oder Trauben, achsel- oder endständig, weiß oder gelblich; gelegentlich Kauliflorie.

Wichtigste spezielle Literatur: Tulasne in Ann. Sc. Nat. III. 7 (1847) 368. — Eichler in Flor. Brasil. 13. I (1874) 377. — Taubert in Engl. Bot. Jahrb. 15, Beibl. 34 (1893) 2. — Pulle in Rec. Trav. Bot. Néerland. 9 (1912) 155.

7 Arten im tropischen Südamerika von Guyana bis Rio de Janeiro. — A. Blütenknospen zylindrisch, am Grunde  $\pm$  bauchig verdickt. — a. Fruchtknoten kahl: *P. guianensis* Aubl. (Fig. 154 F) in Guyana und der Provinz Para. — b. Fruchtknoten  $\pm$  behaart: *P. confertiflora* Tul. und *P. Hulkeana* Pulle in Guyana. — B. Blütenknospen gleichmäßig zylindrisch. — a. Blätter lang und schmal, 2—3 cm lang gestielt: *P. longifolia* Tul. in Guyana. — b. Blätter kürzer und breiter, höchstens 1 cm lang gestielt: *P. Blanchetiana* Tul. im brasilianischen Staate Bahia. — C. Blütenknospe  $\pm$  länglich-eifg.: *P. Glazioviana* Taub. in der Provinz Rio de Janeiro mit kleinen Blüten und kahlem Fruchtknoten, *P. grandifolia* Tul. im Amazonasgebiet von Para bis Nordostperu mit größeren Blüten und flaumig-behaartem Fruchtknoten, von den Einheimischen Tornilla muena genannt.

Das Holz von *P. guianensis* besitzt eine eigenartige Struktur, hat jedoch bisher keine wirtschaftliche Bedeutung erlangt.

### Trib. I. 2. **Violoidae-Violeae** Ging.

(*Violeae* Gingins in Mém. Soc. Phys. Hist. nat. II, 1 [1823] 4 et 28.)

Blüten deutlich zygomorph: Vorderes Pet. von den übrigen deutlich verschieden und am Grunde gebuckelt, ausgesackt oder gespornt; von den anderen 4 Pet. die 2 hinteren oft am kleinsten ausgebildet. Die 2 vorderen Stam. von den übrigen abweichend gestaltet, auf dem Rücken mit kürzeren oder längeren Drüsenanhängseln; Konnektivschuppen groß, häutig. Frucht eine Kapsel.

#### I. 2a. **Violoidae-Violeae-Hybanthinae**.

(*Jonidieae* Reichenbach, Handb. nat. Pflanzensyst. [1837] 269.)

Blüten zygomorph an gegliederten Blütenstielen. Sep. frei, am Grunde nicht zurückgezogen. Vorderes Pet. wenig bis viel größer als die übrigen, genagelt und am Grunde gebuckelt oder ausgesackt, jedoch nie gespornt. Die 2 vorderen Stam. auf dem Rücken der Filamente gebuckelt bis kurz gespornt.

9. **Hybanthus** Jacquin, Enum. plant. Carib. [1760] 2. — (*Calceolaria* Loebl., Iter hisp. [1758] 183, *Pombalia* Vand., Fasc. pl. [1774] 7, *Solea* Spreng. in Schrader, Journ. Bot. 4 [1800] 192, *Jonidium* Vent., Jard. Malm. [1803], t. 27, *Cubelium* Raf., Catalog. [1824] 13, *Pigea* De Cand., Prodr. 1 [1824] 307, *Jonia* Steud., Nom. Bot. édit. II. 1 [1840] 813, *Vlamingia* De Vries in Lehmann, Pl. Preissianae 1. [1845] 398, *Acentra* Phil., Sert. mendoc. alt. [1871] 3, *Bellevalia* pr. p. Montrouz. ex Beauv. in Ann. Soc. Bot. Lyon 26 [1901] 81.) — Sep. fast gleich, am Grunde nicht zurückgezogen. Pet. ungleich, nebst den Stam. zur Fruchtreife abfallend oder bleibend; das vordere bald wenig, bald viel größer als die übrigen, mit verlängertem, über dem Grunde gebuckeltem oder etwas sackartig gestaltetem Nagel. Stam. frei oder zusammenhängend, mit kurzen oder verlängerten, freien oder  $\pm$  hoch miteinander verwachsenen Filamenten. Die 2 (seltener 4) vorderen Filamente auf dem Rücken einen Buckel, Sporn oder Drüse tragend; in letzterem Falle die 2 vorderen Drüsen bisweilen zu einer einzigen, ganzrandigen oder 2lappigen vereinigt. Konnektiv in eine häutige Schuppe verlängert. Ovar mit 3, je  $\infty$ , seltener nur 2 Samenanlagen tragenden Plazenten. Griffel an der Spitze eingekrümmt-keulenförmig, mit nach vorn gerichteter Narbe. Kapsel elastisch 3klappig, mit meist  $\infty$ , eifg. oder kugeligen Samen mit sehr reichlichem Nährgewebe, flachen Kotyledonen und schwach entwickeltem Arillus. — Kräuter, Halbsträucher oder Sträucher mit wechselständigen oder fast gegenständigen Blättern und bleibenden, seltener hinfälligen Stip. Blüten weiß bis violett, einzeln oder zu mehreren in den Blattachseln, oder traubig, seltener zymös angeordnet, klein oder mittelgroß.

Wichtigste spezielle Literatur: Humb., Bonpl., Kunth., Nov. gen. V (1824) 291. — Benth. in Flor. Austr. 1 (1863) 101. — Vieillard in Bull. Soc. Linn. Normand. 9 (1863/64) 332. — Oudemans in Ann. Mus. Bot. Lugd. Batav. 3 (1867) 72. — Tulasne in Ann. Sc. Nat. 5. IX (1868) 300. — Eichler in Flor. Brasil. 13. I (1874) 361. — Grisebach, Symb. Flor. Argent. (1879) 21. — Hemsley, Biol. Centr. Americ. 1 (1873) 52. — v. Mueller, Sec. syst. cens. Austr. Plants 1 (1889) 10. — Trimen, Handb. Flor. Ceylon (1893) 67. — Reiche, Flor. Chil. 1 (1896) 138. — Britton and Brown, Flor. North. Unit. Stat. 2 (1897) 456. — Chodat et Hassler, Plant. Hassl. 1 (1898) 13; 1 (1902) 175; 2 (1905) 526. — Schlechter in Engl. Bot. Jahrb. 39 (1906)

196. — Urban, Symb. Antill. 5 (1908) 436. — Hassler in Bull. Soc. Bot. Genève 2, I (1909) 212. — Engler in Engl. Bot. Jahrb. 55 (1919) 397. — Urban, Symb. Antill. 8 (1920) 442. — Chevalier, Expl. Bot. Afr. occ. Franç. 1 (1920) 33. — Schinz et Guillaumin, Nova Caledon. 1. III (1921) 183. — Engler, Pflanzenw. Afrikas 3. II (1921) 553. — Baker in Journ. Linn. Soc. London 55 (1921) 269. — Blake in Contrib. Unit. States Nat. Herb. 23 (1923) 837. — Gardner in Journ. and Proceed. Roy. Soc. West-Australia IX, 1 (1923) 35.

Der Name *Hybanthus* Jacq. ist vom Wiener Kongreß auf die Liste der »Nomina conservanda« gesetzt worden (vgl. Verhdl. Internat. Bot. Kongreß, Wien 1905. p. 248).

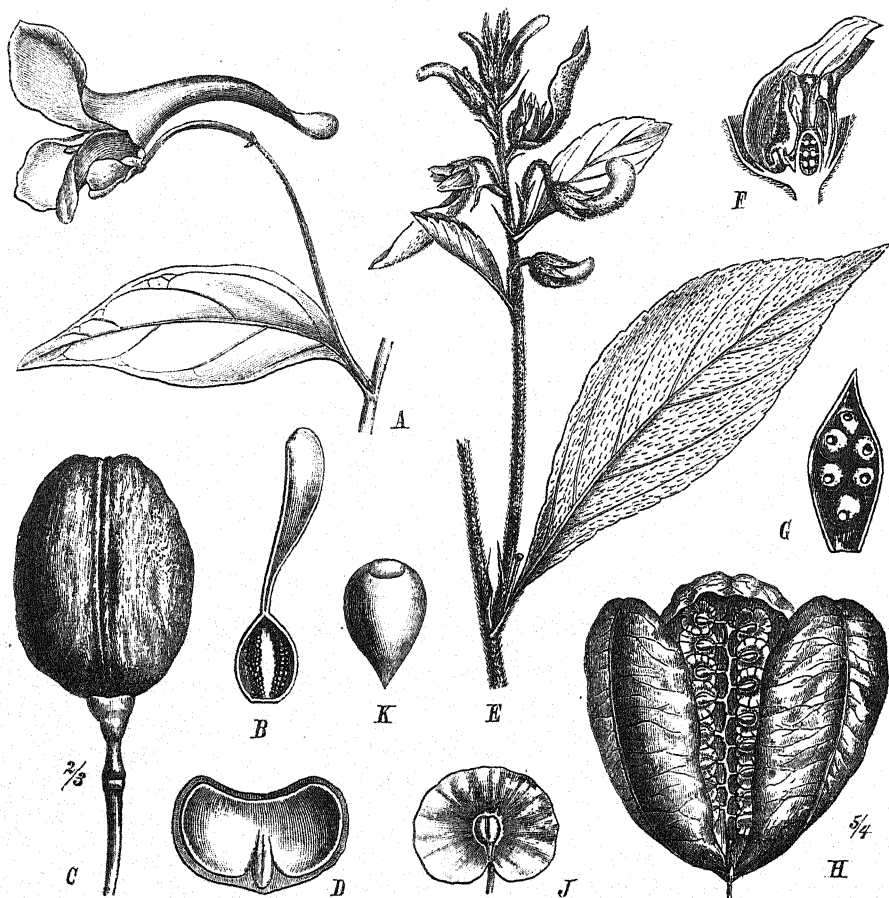


Fig. 155. A—K Blüte, Frucht und Samen verschiedener V. A—D *Corynostylis arborea* (L.) Blake. A Stück eines blühenden Zweiges. B Ovar im Längsschnitt. C Frucht. D Same, nach Wegnahme der äußeren Samenschale längs durchgeschnitten. — E—G *Hybanthus communis* (St. Hil.) Taub. E Stück eines blühenden Zweiges. F Blüte im Längsschnitt. G Eine der 8 Klappen der Kapsel von innen. — H—K *Anchietea salutaris* St. Hil. H Kapsel. J Samen. K Derselbe, nach Wegnahme der äußeren Schale. (Nach Flor. bras.)

Etwa 75 Arten in den Tropen und Subtropen der alten und neuen Welt, mit einigen Arten auch in die gemäßigte Zone vordringend. Die Gattung ist besonders reich in Süd- und Mittelamerika von Argentinien und Chile bis Neumexiko und Colorado mit etwa 50 Arten entwickelt; in Westindien sind 6 Arten endemisch, während in Nordamerika 1 Art weit verbreitet ist. Schwächer vertreten ist die Gattung in der alten Welt, wo 1 Art von Westafrika bis Australien verbreitet ist, auf Afrika 11, auf Madagaskar 2, auf das indo-malaische Gebiet 5 und auf Australien 7 Arten beschränkt sind. Auf Neukaledonien sind 4, von den übrigen habituell stark abweichende Arten endemisch.

Eine monographische Bearbeitung der Gattung unter genauer Berücksichtigung ihrer Blütenmorphologie wäre sehr erwünscht und würde wohl zur Abgliederung einiger ziemlich isoliert stehender Typen wie z. B. der um *H. yucatanensis* sich gruppierenden Formen und der neukaledonischen Arten führen.

Amerikanische Arten. A. Blüten razemös angeordnet oder einzeln in den Blattachseln; Nebenblätter bleibend; Blätter sämtlich wechselständig. — a. Pflanzen dicht filzig oder zottig: *H. Ipecacuanha* (L.) Baill. im ganzen trop. Südamerika und *H. villosissimus* (S. Hil.) Taub. im brasilianischen Staate Minas Geraes mit kammförmig geteilten Kelchzipfeln, *H. Poaya* (St. Hil.) Baill., *H. lanatus* (St. Hil.) Baill. in Minas Geraes und *H. arenarius* Ule in Bahia mit ganzrandigen Kelchzipfeln. — b. Pflanzen leicht behaart oder kahl. —  $\alpha$ . Stip. breit, trocken und weißhäutig: *H. albus* (St. Hil.) Baill. in Tropisch-Südamerika, *H. tarapotinus* Ule im östlichen Peru, *H. Lehmannii* (Hieron.) Melch. in Colombia und *H. anomalus* (H. B. K.) Melch. von Colombia bis Guatemala mit ganzrandigen Kelchzipfeln, *H. brevicaulis* (Mart.) Baill. in Minas Geraes und *H. procumbens* Ule in Bahia mit kammförmig geteilten Kelchzipfeln. —  $\beta$ . Stip. ziemlich breit,  $\pm$  krautig: *H. concolor* (Forst.) Spreng. (= *Solea concolor* Ging.) in Nordamerika von New York und Michigan bis Südcarolina und Kansas mit fast gleichen Pet., *H. communis* (St. Hil.) Taub. (Fig. 155 E—G) in Brasilien, Bolivia, Argentinien und Paraguay, *H. bicolor* (St. Hil.) Baill. in Uruguay, Paraguay und Südbrasilien, *H. Hasslerianus* (Chod.) Hassl. und *H. Chodatii* Hassl. in Paraguay und *H. serratus* (Phil.) Hassl. (= *H. Lorentzianus* [Eichl.] Taub.) im andinen Argentinien mit sehr ungleichen Pet. —  $\gamma$ . Stip. borstig, 3—8teilig: *H. setigerus* (St. Hil.) Baill. in Brasilien.

B. wie A, jedoch Blätter sämtlich oder die meisten opponiert. — a. Stip. ziemlich groß,  $\pm$  lineal bis spatelförmig, blattartig: *H. verticillatus* (Orteg.) Baill. von Mexiko bis Colorado und Kansas. — b. Stip. klein,  $\pm$  sichelförmig-pfriemlich. —  $\alpha$ . Blätter  $\pm$  eifg.-lanzettlich. — I. Blüten groß, etwa 1 cm lang: *H. oppositifolius* (L.) Taub. (einschl. *H. parietariifolius* [DC.] Loes.) von Brasilien und Paraguay bis Mexiko verbreitet, *H. bigibbosus* (St. Hil.) Hassl. in Argentinien, Para-

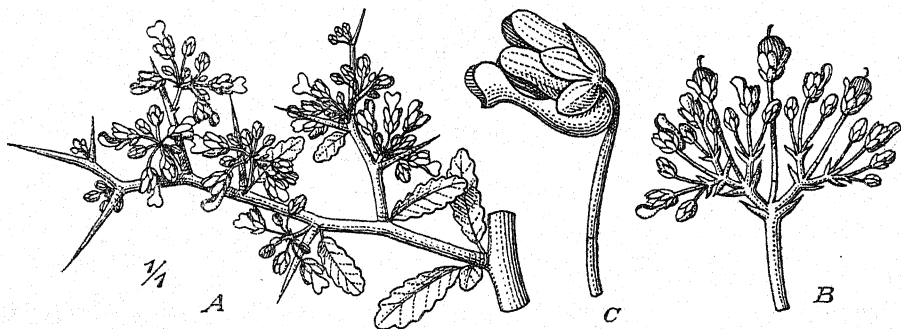


Fig. 156. *Hybanthus havanensis* Jacq., blühender Zweig. — B *H. yucatanensis* Millsp., Blütenstand. — C *H. havanensis* Jacq., Blüte. (Original.)

guay und Südbasilien, *H. circaeoides* (H. B. K.) Baill. in Brasilien und Ecuador, *H. longifolius* (Moc. et Sesse) Melch. in Mexiko. — II. Blüten klein, etwa 4 mm lang: *H. parviflorus* (Vent.) Baill. fast in ganz Südamerika mit einzelnen Blüten, *H. atropurpureus* (St. Hil.) Taub. in Mittelbrasilien und Bolivia sowie *H. Sprucei* (Eichl.) Hassl. im östlichen Peru mit traubig angeordneten Blüten. —  $\beta$ . Blätter linealisch bis spatelförmig, Blüten einzeln: *H. linearifolius* (Vahl) Urb., *H. caribaeus* Urb., *H. portoricensis* (Kr. et Urb.) Urb., *H. procumbens* (Griseb.) G. Maza und *H. Wrightii* (Wallich) Urb. in Westindien.

C. Blüten zymös angeordnet oder an 1- bis wenigblütigen Kurztrieben stehend, Stip. abfallend, Blätter wechselständig. — a. Blüten in vielblütigen Dichasien stehend: *H. yucatanensis* Millsp. (Fig. 156 B) in Yucatan und *H. havanensis* Jacq. (Fig. 156 A, C) auf Cuba und Santo Domingo, beide nahe verwandt, starre und dornige Sträucher. — b. Blüten in wenigblütigen Kurztrieben stehend: *H. mexicanus* Ging. (= *Alsodeia parvifolia* Wats.) in Mexiko und wahrscheinlich auch in Niederkalifornien mit kahlen Blütenstielen, *H. costaricensis* Melch. in Costarika, mit behaarten Blütenstielen; ziemlich starre, stark verzweigte Sträucher.

Afrikanische Arten: A. Spreite des vorderen Pet. oval elliptisch: *H. enneaspermus* (L.) F. v. Muell. von Senegambien bis Dammaraland und von der Sambesimündung bis Natal, ferner auf Madagaskar, Comoren und Sokotra (auch im Indo-malaiischen Gebiet und Australien), *H. densifolius* Engl. in Südwestafrika in 1200 m Höhe, *H. Hildebrandtii* Engl. im nördlichen Somaland bei 1800 m. — B. Spreite des vorderen Pet. fast quadratisch: *H. hirtus* (Klotzsch) Engl. vom Somaland bis Mozambique, *H. Fritzscheanus* Engl. in Südafrika. — C. Spreite des vorderen Pet. fast kreisförmig: *H. caffer* (Sond.) Engl. in Natal. — D. Spreite des vorderen Pet. fast herzförmig, breiter als lang: *H. nyassensis* Engl. im Nyassaland. — E. Spreite des vorderen Pet. fast rechteckig, breiter als lang: *H. capensis* (Roem. et Schult.) Engl. und *H. thymifolius* (Presl.) Engl. vom Kapland bis Natal.

Auf Madagaskar *H. buxifolius* (Vent.) Baill. und *H. linifolius* (Juss.) Baill. endemisch.

Indo-malaisische Arten: *A.* Blätter  $\pm$  spreizend: *H. enneaspermus* (L.) F. v. Muell. von Vorderindien und Ceylon bis Borneo, *H. travancoricus* (Bedd.) Melch. in Vorderindien, *H. mollis* (Turcz.) Melch. auf Java und *H. Zippelii* (Oudem.) Melch. auf Timor. — *B.* Blätter dicht dachziegelartig gestellt: *H. ramosissimus* (Thwait.) Melch. auf Ceylon.

Australische Arten: *A.* Blüten einzeln, achselständig: *H. enneaspermus* (L.) F. v. Muell. fast in ganz Australien verbreitet, *H. aurantiacus* (F. v. Muell.) Melch. in Nord- und Nordwestaustralien, *H. Vernoni* F. v. Muell. in Neu-Südwestaustralien und Viktorien. — *B.* Blüten traubig angeordnet: *H. floribundus* (Walp.) F. v. Muell. von Westaustralien bis Neu-Südwestaustralien und Viktorien *H. filiformis* F. v. Muell. im östlichen Australien und Neuseeland, *H. debilissimus* F. v. Muell. und *H. calycinus* (Steud.) F. v. Muell. auf Westaustralien beschränkt.

Gardner beschreibt neuerdings aus Westaustralien *H. epacroides* (Gardn.) Melch. comb. nov., einen kleinen starren Strauch mit verdornenden Zweigen.

Neukaledonische Arten: *A.* Blüten in Zymen stehend, Blätter schmal: *H. ilicifolius* (Vieill.) Schinz et Guill. auch auf den Loyalty-Inseln, *H. serratus* (Baker f.) Melch. auf Neukaledonien beschränkt. — *B.* Blüten traubig angeordnet, Blätter breiter: *H. austrocaledonicus* (Vieill.) Melch. und *H. agateoides* (Schlecht. in Herb. Berol.) Melch. Alle 4 Arten hartholzige Sträucher.

Nutzen: Wurzel und Rhizom von *H. Ipecacuanha* liefern die scharf, bitter und ekelergend schmeckende weiße Brechwurzel, *Radix Ipecacuanhae albae lignosae*, von den Brasilianern *Ipecacuanha branca* genannt. Sie wird häufig an Stelle der echten *Ipecacuanha* gebraucht, enthält aber als wirksamen Bestandteil nicht Emetin, wie früher angenommen wurde, sondern Inulin und Salizylsäure (vgl. Flückiger, Pharmakogn. 3. Aufl. [1891] 428). Auch die Wurzeln anderer Arten (*H. villosissimus*, *Poaya*, *brevicaulis*, *albus*, *circaeoides*, *communis*, *bicolor*, *setigerus*) werden in der Volksmedizin der Brasilianer als Brechmittel, gegen Durchfall usw. benutzt, ebenso *H. parviflorus* bei den Bewohnern Chiles. In Madagaskar findet *H. buxifolius*, in Asien *H. enneaspermus* analoge Verwendung. Der Dekokt der ganzen Pflanze von *H. enneaspermus* wird als Heilmittel gegen Blasenleiden benutzt (vgl. Lanessan, Plant. util. Col. Franc. [1886] 606).

10. *Agatea* A. Gray in Proceed. Am. Acad. 2 (1852) 323. — (*Agation* Brongn. in Bull. Soc. Bot. France 8 [1861] 79, *Bellevalia* Montr. ex Beauv. in Ann. Soc. Bot. Lyon 26 [1901] 80, pro parte) — Blüten zygomorph. Sep. fast gleich, abfallend. Pet. ungleich, das vordere größer als die übrigen, lippenförmig und mit kurzem, buckelig-ausgesacktem Nagel. Stam. mit flachen, meist vollkommen zu einem Tubus, seltener nur am Grunde ringförmig verwachsenen Filamenten; die 2 vorderen auf dem Rücken der Filamente mit verschiedenen hoch inserierten und verschiedenen gerichteten Drüsen besetzt. Antheren auf dem Rücken mit breiter, häutiger Konnektivlamina; die äußeren Lokuli kürzer als die inneren; die letzteren an der Spitze frei und mit 1 oder 2 kurz-pfriemlichen, selten lang-linealischen Anhängseln versehen. Ovar kahl, fast kahl oder seidig behaart, mit 3 Plazenten und  $\infty$  Samenanlagen; Griffel lang, gebogen, an der Spitze eingekrümmt-keulenförmig, mit nach vorn gerichteter Narbe. Kapsel fast holzig, 3klappig, mit zusammengedrückten, 3–4kantigen, geflügelten Samen. Testa mit einer inneren harten, schwarzen und einer äußeren häutigen, gelblichen Schicht. — Kletternde Sträucher mit wechselständigen, gestielten, ganzrandigen oder gezähnten Blättern und sehr kleinen, früh abfallenden Stip. Blüten klein, weiß bis grünlich, in end- und achselständigen, oft verlängerten Trauben oder Rispen.

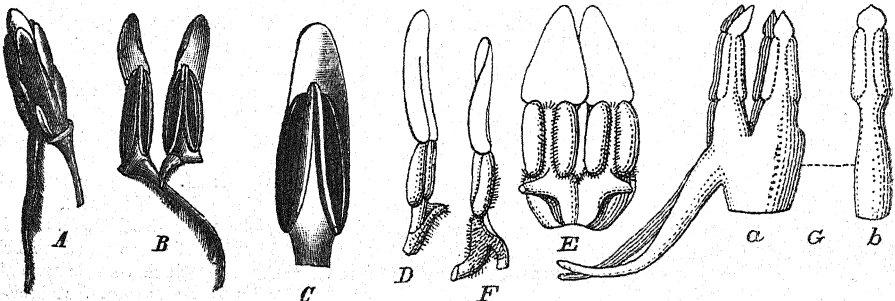


Fig. 157. A–C *Corynostylis arborea* (L.) Blake. A Blüte ohne Kelch und Krone. B Die beiden vorderen Stam. C Hinteres Stam. — D *Agatea macrobotrys* Schum. et Lauterb., ein vorderes Stam. — E A. *Vieillardii* (Brongn.) Schum., die beiden vorderen Stam. — F A. *Pancheri* (Brongn.) Schum., ein vorderes Stam. — G *Anchietae salutaris* St. Hill., a die mittleren und vorderen Stam., b hinteres Stam. (A–C nach Eichler, Flor. bras. XIII; D–G Original.)

Wichtigste spezielle Literatur: Brongniart in Bull. Soc. Bot. France 8 (1864) 80. — Brongniart et Gris in Ann. Sc. Nat. 5. I (1864) 346. — Schumann et Lauterbach, Flora d. Schutzgeb. Südsee (1904) 453. — Schlechter in Engl. Bot. Jahrb. 39 (1906) 137. — Guillaumin in Ann. Mus. colon. Marseille II. 9 (1914) 98, und in Bull. Mus. hist. nat. Paris 17 (1911) 350. — Schinz et Guillaumin, Nova Caledon. B. I. 3 (1921) 184. — Baker f. in Journ. Linn. Soc. 45 (1921) 263. — Guillaumin in Bull. Mus. Hist. Nat. Paris 26 (1920) 362.

12 Arten, davon 10 in Neukaledonien und je 1 auf Neuguinea und den Fidischinseln endemisch.

Sekt. I. *Macrobotrys* Melchior sect. nov. — Filamente nur am Grunde zu einem Ringe verwachsen und mit nahe dem Grunde angehefteter, aufwärtsgerichteter Drüsenchuppe. Einzige Art: *A. macrobotrys* Schum. et Lauterb. (Fig. 157 D) in Neuguinea.

Sekt. II. *Euagatea* Melchior sect. nov. — Filamente fast ganz oder ganz zu einem Tubus verwachsen und mit nahe der Spitze angehefteter, wagrecht-abstehender oder abwärts-gerichteter Drüsenchuppe. — A. Filamentardrüsen sehr breit, verwachsen, wagrecht abstehend mit aufwärts-gerichteter Spitze: *A. violaris* Gray auf den Fidischinseln. — B. Filamentardrüsen frei, wagrecht abstehend mit wagerechter Spitze: *A. Lenormandi* (Vieill.) Melch. mit 1 längeren Antherenanhängsel und *A. Vieillardii* (Brongn.) Taub. (Fig. 157 E) mit 2 kurzen Anhängseln, beide auf Neukaledonien. — C. Filamentardrüse hakenförmig abwärtsgebogen. — a. Antherenanhängsel 1 oder 2, sehr kurz: *A. Pancheri* (Brongn.) Schum. (Fig. 157 F.) und andere Arten, Neukaledonien. — b. Antherenanhängsel 2, sehr lang, linear: *A. Schlechteri* spec. nov. in Neukaledonien.

### I. 2b. Violoidae-Violeae-Violinae.

(*Violeae genuinae* et *Corynostyleae* et *Pombalieae* (pp.!) Reichenbach, Handb. nat. Pflanzensyst. [1837] 269.)

Blüten zygomorph an gegliederten Blütenstielen. Sep. frei, sitzend oder am Grunde meist  $\pm$  zurückgezogen. Vorderes Pet. viel größer als die übrigen,  $\pm$  lang gespornt, in einigen Fällen der Sporn nur angedeutet. Die 2 vorderen Stam. auf dem Rücken der Filamente mit kurzem oder langem Sporn versehen.

11. *Anchietea* St. Hil. in Ann. Sc. Nat. 2 (1824) 252. — (*Noisettia* Mart., Nov. Gen. et Spec. 1 [1824] 23; non H. B. K., *Anchietia* G. Don, Gen. syst. I [1831] 317, *Anchietes* Rehb., Handb. [1837] 269.) — Blüten zygomorph. Sep. fast gleich, am Grunde nicht zurückgezogen, stehenbleibend. Pet. mit den Stam. abfallend, sehr ungleich; die 2 hinteren sehr klein; die seitlichen größer, genagelt und schief gestaltet; das vordere sehr groß mit langem, walzenförmigem Sporn und breiter, oft ungleichseitig ausgebildeter Lamina. Stam. schmal, mit flachen, oft ziemlich langen Filamenten; das hintere meist vollkommen frei; die Filamente der 4 übrigen meist paarweise  $\pm$  miteinander verwachsen; die 2 vorderen Stam. auf dem Rücken der Filamente mit je 1 langem, oft fadenf. Sporn. Antheren an der Spitze mit häutiger, verschieden langer und verschieden geformter Konnektivschuppe. Ovar  $\pm$  gedrunken oder länglich, etwas schief gestaltet, mit 3 Plazenten, die  $\infty$ , 2reihig angeordnete Samenanlagen tragen; Griffel kurz bis mittellang, gebogen, ziemlich breit und gegen die Spitze zu etwas verdickt, mit nach vorn gerichteter, kreisförmiger, eingesenkter Narbe. Kapsel meist sehr groß, häutig, aufgeblasen, 3klappig. Samen flach oder plankonvex, mit kreisförmigem, verschieden breitem, dünnem oder am Rande verdicktem Flügel und häutiger Testa. Keimling hochentwickelt mit völlig blattartigen und deutliche Nervatur zeigenden Kotyledonen. — Klettersträucher mit wechselständigen, gesägten Blättern und kleinen, hinfälligen Stip. Blüten in achselständigen, verkürzten Büscheln oder an beblätterten Kurztrieben stehend, seltener einzeln, klein, weißlichgelb, oft resupiniert; Blütenstiele dünn, gegliedert.

Wichtigste spezielle Literatur: Saint Hilaire, Pl. usuell. Brasil. (1824) pl. 19. — Eichler in Flor. Brasil. 13. I (1871) 353. — Hallier in Meded. Rijks Herb. 19 (1913) 64. — Melchior in Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem 9 (1924) 187.

Etwa 8 Arten, besonders im südlicheren Südamerika. — A. Samen mit breitem,  $\pm$  ganzrandigem, häutigem Flügel: *A. salutaris* St. Hil. (Fig. 148 C; 155 H–K; 157 G), *A. pyrifolia* (Mart. et Zucc.) Don und *A. Roquefeuilleana* (St. Hil.) Spreng. im südlicheren Brasilien, Uruguay, Paraguay und dem nördlichen Argentinien, *A. parvifolia* Hallier in Bolivia. — B. Samen mit schmalere, scharfgezähntem Flügel: *A. Selloana* Cham. et Schlecht. im Staate Minas Geraes. — C. Samen mit dickem,  $\pm$  ganzrandigem, schmalen Rande. — a. Ovar kahl: *A. exalata* Eichl. in Südbrasilien mit fast kugelligen Samen. — b. Ovar behaart: *A. peruviana* Melch. auf den Anden Perus in 1500 m Höhe mit  $\pm$  deutlich dreieckigem Samen und kahlverwendenden Blättern; *A. frangulaefolia* (H. B. K.) Melch. auf den Anden Kolumbiens bis zur Höhe von 2200 m mit beiderseits rauhaarigen Blättern und charakteristischer Nervatur.



*A. salutaris* St. Hil. wird im Staate Rio de Janeiro Cipó Suma, in Minas Geraes Piriguaia genannt. Die scharf rettigartig riechende, ekelhaft schmeckende Wurzel wird als ausgezeichnetes Brech- und Abführmittel gerühmt und dient äußerlich zu Umschlägen; sie enthält Anchieetin.

Die Kapseln springen unmittelbar nach der Blüte auf; die geöffneten Kapseln wachsen dann weiter und die Samen reifen unbedeckt.

12. *Corynostylis* Mart., Nov. Gen. et Spec. 1 (1824) 25, t. 17 u. 18. — (*Calyptrion* Ging. in Mém. Soc. Phys. et Hist. nat. 2 [1823] 28, nomen nudum!) — Blüten zygomorph. Sep. fast gleich, am Grunde nicht zurückgezogen. Pet. gleichzeitig mit den Sep. und Stam. abfallend, sehr ungleich; die 2 hinteren klein, schief, kurz-benagelt; die seitlichen, etwas größer, schief verkehrt-eifg.; das vordere groß mit langem, walzenförmigem Sporn. Stam. mit kurzen, flachen Filamenten; das hintere frei oder frühzeitig freiwerdend, die Filamente der 4 übrigen paarweise miteinander verwachsen; die 2 vorderen Stam. mit je 1 vom Rücken der Filamente ausgehenden Spornfortsatz, die beide zu einem gemeinsamen, zottig behaarten Sporn vereinigt sind; die seitlichen Stam. mit kurzen, fast keuligen, zottigen Drüsenanhängseln. Antheren länglich, an der Spitze mit häutiger, über die Fächer verlängerter Konnektivschuppe. Ovar mit 3 Plazenten und  $\infty$ , mehrreihig angeordneten Samenanlagen. Griffel verlängert-keulenförmig, leicht gebogen, kahl. Narbe kreisförmig, nach vorn gerichtet und dem Griffel eingesenkt, mit fein gewimpertem Rand. Kapsel groß, holzig, 3klappig. Samen viele, fast quadratisch, zusammengedrückt mit krustenartiger, runzeliger Testa und linienförmiger Raphe; Nährgewebe wenig. Keimling hoch entwickelt mit völlig blattartigen Kotyledonen. — Klettersträucher mit wechselständigen, meist gezähnelten Blättern und achselständigen oder terminalen, an den Zweigenden oft zu Rispen zusammengesetzten Trauben. Blüten ziemlich groß, weißlichgelb, wohlriechend, oft resupiniert, an langen, dünnen, gegliederten Stielen stehend.

Wichtigste spezielle Literatur: Eichler in Flor. Brasil. 13. I. (1871) 351. — Hemsley, Biolog. Centr. Americ. 1 (1879) 48. — Rodrigues in Vellozia 1 (1894) 4. — Sp. le Moore in Transact. Linn. Soc. Lond. 2. IV. (1895) 306. — Blake in Contrib. Unit. Stat. Nat. Herb. 23 (1923) 837.

Etwa 3—4 Arten im tropischen Mittel- und Südamerika: *C. arborea* (L.) Blake (= *C. Hybanthus* Mart. = *Calyptrion excelsum* Taub.) (Fig. 155 A—D; 157 A—C) weit verbreitet von Mexiko durch Yucatan, Guatemala, Costa Rica, Panama, Kolumbien und Venezuela bis Guyana und Amazonasgebiet, auch auf St. Vincent. Die Wurzel dient infolge ihres Emetingehaltes als Brechmittel. *C. palustris* Rodrig. im mittleren Amazonasgebiet und *C. pubescens* Moore in Paraguay.

13. *Schweiggeria* Sprengel, Neue Entdeck. 2 (1821) 167. — (*Glossarrhen* Mart. in De Cand., Prodr. 1 [1824] 290.) — Blüten zygomorph. Sep. sehr ungleich; die 3 äußeren groß, eifg.-lanzettlich, am Grunde pfeil-herzförmig; die 2 inneren sehr klein, linealisch. Pet. sehr ungleich; die 2 hinteren klein, etwas schief; die seitlichen größer und breiter, gebogen; das vordere sehr groß, am Grunde mit einem kurzen, breiten und stumpfen Sporn. Stam. mit kurzen, am Grunde verwachsenen Filamenten, die 2 vorderen auf dem Rücken mit je 1 langen, fadenfg. Sporn. Ovar mit 3 Plazenten, die  $\infty$ , 2 reihig angeordnete Samenanlagen tragen. Griffel am Grunde dünn, hin und her gebogen, oberwärts keulig verdickt. Narbe endständig, 3lappig, mit 2 hinteren, spitzen und querstehenden und 1 vorderen, sehr kleinen und höckerförmig erscheinenden Lappen. Kapsel von den stehenbleibenden Sep., Pet. und Stam. umgeben, zugespitzt 3klappig; Klappen schiffchenförmig, dünn-lederartig. Samen fast kugelig mit reichlichem Endosperm und wenig Gliederung zeigenden Keimblättern. — Aufrechter Strauch mit wechselständigen, drüsig-gesägten, am Grunde in den kurzen Blattstiel verschmälerten Blättern. Blüten an dünnen, gegliederten Stielchen einzeln in den Blattachseln stehend, mittelgroß, weiß oder rosenschwarz gefärbt.

Wichtigste spezielle Literatur: Eichler in Flor. Brasil. 13. I (1871) 355. — Hemsley, Biolog. Centr. Americ. 1 (1879) 49.

2 Arten: *S. fruticosa* Spreng. (= *S. floribunda* St. Hil.) mit in ihrer Größe sehr variablen Blättern in Brasilien; *S. mexicana* Schlecht. noch ungenügend bekannt in Mexiko.

14. *Noisettia* H. B. et K., Nov. gen. et spec. 5 (1821) 382. — (*Violaoides* Michx. in De Cand., Prodr. 1 [1824] 280, *Jomidiopsis* Presl, Bot. Bemerk. [1844] 13, *Bigelovia* De Cand. ex Pfeiffer, Nom. I, 1 [1873] 407, *Noisettia* auct.) — Blüten zygomorph. Sep. fast gleich, mit am Grunde sehr kurz-ohrenförmig zurückgezogenen Zipfeln, die beiden vorderen etwas sichelförmig gebogen. Pet. sehr ungleich; die 2 hinteren sehr klein; die seitlichen etwas größer, länglich, mit kaum abgesetztem Nagel; das vorderste sehr groß, mit langem, dünnem Sporn. Stam. mit ganz am Grunde zu einem niedrigen

Ring verwachsenen Filamenten, von denen die 2 vorderen auf dem Rücken je einen langen fadenf. Sporn tragen. Konnektiv in eine breite, häutige, fast kreisförmige Schuppe verlängert. Ovar eifg.; Griffel am Grunde etwas hin und her gebogen, verlängert keulenförmig und leicht gebogen, mit nach vorn gerichteter, kurz 3lappiger Narbe, deren vorderer Lappen klein und undeutlich ist. Kapsel von den stehbleibenden Sep., Pet. und Stam. umgeben, elastisch 3klappig. Samen fast kugelig, anfangs gelblich, zuletzt schwarz werdend. — Aufrechter, vollkommen kahler Halbstrauch mit wechselständigen, drüsig-gesägten und am Grunde allmählich in den Blattstiel verschmälerten Blättern und kleinen, hingefälligen Stip. Blüten an dünnen, gegliederten Stielchen in den Blattachseln büschelig angeordnet, klein, nickend, gelb bis weißlich.

Wichtigste spezielle Literatur: Eichler in Flor. Brasil. 13. I (1871) 357.

Einzig, bezüglich der Blätter sehr veränderliche Art: *N. orchidiiflora* (Rudge) Ging. (= *Viola orchidiiflora* Rudge = *N. longifolia* H. B. K.) in Brasilien, Guyana und Ostperu; die Wurzel wirkt emetisch.

15. *Viola* (Tourn. ex L. Syst. ed. 1 [1735]; Gen. ed. 1 [1737] 267) L. Sp. pl. ed. 1 (1753) 933. — (*Ion* Medik., Malvenfam. [1787] 102, *Erpetion* DC. ex Sweet, Brit. Flow. Gard. II [1826] t. 170, *Chrysion* Spach, Hist. nat. vég. Phanér. V [1836] 509, *Mnemon* Spach, ibid. 510, *Lophion* Spach, ibid. 516, *Jonium* Rchb. ex Steudel, Nom. ed. 2, I [1840] 815, *Cittaronium* Rchb., Nom. [1841] 186.)\* — Sep. fast gleich, am Grunde mit  $\pm$  deutlichen, abwärtsgerichteten Anhängseln. Pet. ungleich; das untere meist größer als die übrigen, am Grunde  $\pm$  lang gespornt; Sporn bisweilen nur schwach angedeutet. Stam. hypogyn, mit sehr kurzen, freien Filamenten; Antheren frei oder leicht zusammenhängend, mit einem an der Spitze in ein häutiges Anhängsel ausgezogenen Konnektiv; die beiden vorderen am Grunde mit je einem sporn- oder warzenförmigen Nektarium versehen, das in den Sporn hinabragt. Ovar 1fächerig, mit 3, zahlreiche Samenanlagen tragenden Karpellen und Plazenten (Fig. 148 A). Griffel unterwärts meist gebogen, oberwärts  $\pm$  verdickt oder selten verschmälert, glatt oder mit verschieden gestalteten Anhängseln versehen, fast gerade aufrecht oder mit  $\pm$  tief abwärts gebogenem Schnabel, in dessen Ende sich die Narbenöffnung befindet, oder auch schnabellos (Fig. 158 u. 159). Kapsel elastisch 3klappig, mit schiffchenartigen, auf dem Rücken verdickten Klappen. Samen rundlich-eifg., mit öfter verdicktem oder fehlendem Arillus, meist glatt, mit brüchiger Samenschale, geradem Keimling mit ziemlich dicken, plankonvexen Kotyledonen und reichlichem Endosperm. — Kräuter, selten Halbsträucher mit sehr wechselndem Habitus. Blätter abwechselnd, meist mit bleibenden, zuweilen blattartigen Stip. Blüten einzeln blattachselständig, nur bei einigen Arten der Sandwichinseln zu mehreren auf gemeinsamem, achselständigem Stiele. Blütenstiele nicht gegliedert, mit 2 sehr selten fehlenden Vorblättern; nach den ansehnlicheren chasmogamen Blüten treten häufig stets fruchtbare kleistogame Blüten auf.

In Europa kommen etwa 75 Arten vor; im ganzen beträgt die Zahl der bekannten Hauptarten etwa 400, von denen aber eine große Anzahl wieder in  $\pm$  zahlreiche Unterarten gegliedert ist. Die große Mehrzahl der Arten gehört der nördlichen gemäßigten Zone an, in den heißeren Gebieten der Erde bewohnen sie die Gebirge; zahlreiche Arten sind charakteristische Endemismen der südamerikanischen Anden; wenige finden sich im Brasilianischen Bergland, im tropischen Afrika und im Kaplande; 8 Arten sind auf den Sandwichinseln endemisch; 8 Arten kommen nur in Australien (einschl. Tasmanien und Neuseeland) vor, von diesen gehören einige, darunter *V. hederacea* Lab., dem antarktischen Florenggebiete an; eine Art, *V. papuana* Bckr. et Pulle, ist in Neu Guinea endemisch. In der Regel bewohnen die Violen Gebiete mit einer jährlichen Niederschlagsmenge von über 60 cm.

Die erste systematische Einteilung des Genus gab Gingins in DC., Prodr. I. (1824). Er unterschied auf Grund der Stylusform die fünf Sektionen *Nomimum*, *Dischidium*, *Chamaemelianum*, *Melanium* und *Leptidium*. Es hat sich aber herausgestellt, daß eine übereinstimmende Narbenform nähere phylogenetische Beziehungen nicht immer bedingt. Unter den von Gingins aufgestellten Sektionen sind *Melanium* und *Chamaemelianum* scharf charakterisierte, in sich geschlossene

\* In neuerer Zeit haben Nieuwland und Kaczmarek im Amer. Midl. Nat. 3 (1914) 207 eine Arbeit veröffentlicht, in der eine Aufteilung der Gattung *Viola* vorgeschlagen wird und dabei die Gattungen *Onionychion* und *Orocion* neu aufgestellt und die Gattungen *Lophion* und *Mnemon* wiederhergestellt werden. Da die Abhandlung im Original nicht eingesehen werden konnte und in dem kurzen Referat im Bot. Clbl. 126 (1914) 53 die Gründe dieser Aufspaltung nicht angegeben werden, so möge hier dieser kurze Hinweis genügen.

Gruppen und als solche auch von Gingins dargestellt worden. Von seinen fünf Arten der Sektion *Dischidium* entsprechen aber nur *V. Wallichiana* Ging. und *V. biflora* L. den Merkmalen der Sektion; die drei anderen Spezies, *V. pygmaea* Poir., *Cotyledon* Ging. und *tridentata* Menz., konnten zwanglos in keine der fünf Sektionen eingereiht werden; sie fanden daher bei Gingins einen unberechtigten Verlegenheitsplatz. Nach Ausscheidung dieser Arten bildet auch diese Sektion eine sehr ausgezeichnete Gruppe. — Die Sektion *Leptidium* (nördliches Südamerika bis Mexiko) ist bereits früher von Becker auf ihren natürlichen Artenbestand zurückgeführt worden. Für die von Gingins zu *Leptidium* gezogene *V. rubella* Cav. und ihre heute bekannten Verwandten wurde die neue Sektion *Rubellum* geschaffen, die in ihrem Vorkommen auf das chilenische Gebiet beschränkt ist; außer morphologischen Unterschieden (strauchiger Wuchs und Stylusform) bewog auch die schärfere pflanzengeographische Trennung der chilenischen Anden von dem nördlich gelegenen Areal der Sektion *Leptidium*, diese Sektion aufzustellen. — Die sehr artenreiche und vielgestaltige Sektion *Nomimium* hat ihr Verbreitungsgebiet auf der nördlichen Erdhälfte mit wenigen Ausstrahlungen in die südliche Hemisphäre. Es ist nicht angängig, Arten der südlichen Erdhälfte zu dieser Sektion zu ziehen, wenn nicht auffallende morphologische Beziehungen zu nördlichen Arten der Gruppe vorhanden sind. Deshalb wurde für *V. maculata* Cav. und ihr verwandte Arten des südlichen Amerikas die Sektion *Chilenium* geschaffen und für die eigenartigen, meist hochandinen Rosettenveilchen die Sektion *Andinum*. Die völlig isoliert dastehenden Typen *V. hederacea* Labill. und *V. tridentata* Menz., in den südlichsten Gebieten der südlichen Erdhälfte vorkommend und sehr wahrscheinlich der antarktischen Flora angehörend, zwangen zur Bildung der beiden Sektionen *Erpetion* und *Tridens*. Die morphologisch einheitlichen Hawaiiveilchen, habituell und wohl auch phylogenetisch der Sektion *Leptidium* am nächsten, wurden zu der Sektion *Nosphinium* zusammengefaßt. Im ganzen ergaben sich so sieben Sektionen für die südliche Hemisphäre, die Hawaii-Inseln eingeschlossen, denen auf der nördlichen Halbkugel ebenfalls sieben Sektionen gegenüberstehen, da aus der artenreichsten Sektion *Nomimium* die Typen der *V. arborescens* L. und *V. decumbens* L.f., der *V. delphinantha* Boiss. und der *V. cinerea* Boiss. ausgeschieden werden mußten und für sie die Sektionen *Xylinosium*, *Delphiniopsis* und *Sclerosium* gebildet wurden. Zu diesen vier Sektionen kommen dann noch *Dischidium*, *Chamaemelanium* und *Melanium*, von denen nur die letzte mit einer Form der *V. tricolor* auf die nördlichsten Anden Südamerikas übergreift.

Dem Genus *Viola* muß infolge seiner außerordentlichen Formenmannigfaltigkeit und weiten Verbreitung ein hohes Alter zugesprochen werden, und es ist erklärlich, daß sich einige Arten als Außenseiter nicht in das aufgestellte System einordnen lassen, nämlich *V. abyssinica* Steud. nebst ihren Verwandten *Eminii*, *duriprati* und *Nannae* R. E. Fries, *V. filicaulis* Hook. f. nebst *hydrocotyloides* Armst., und *V. papuana* Bckr. et Pulle. *V. abyssinica* (Fig. 159, 34) der afrikanischen Flora (von Abessinien südlich bis Transvaal, in Kamerun und auf Fernando Poo, auf Madagaskar) zeigt in der Stylusform große Ähnlichkeit mit den Arten der *Adnatae* aus der Sektion *Nomimium*, besitzt aber einen völlig verschiedenen, nämlich buschigen Habitus; sie ähnelt der *V. filicaulis* (Fig. 159, 35) Neuseelands, die aber wieder einen ganz anders gestalteten Stylus aufweist. Für *V. abyssinica* sowohl, als auch für *V. filicaulis* und *hydrocotyloides* (Neuseeland), die wohl der antarktischen Flora zuzurechnen sind, dürfte die Bildung neuer Sektionen notwendig sein. *V. papuana* auf Neuguinea schließt sich habituell den *Serpentes* aus der Sektion *Nomimium* an, hat aber einen fadenförmigen, spitzen Stylus.

Hybriden sind bisher nur aus den Sektionen *Nomimium* und *Melanium* bekannt geworden und sind zwischen näher verwandten Arten der Sektion *Nomimium* oft sehr häufig. Sie sind meist steril; jedoch treten auch fertile hybride Formen auf, so daß auch Tripelbastarde festgestellt werden konnten. Die Hybriden wuchern sehr, bilden oft große, blütenreiche Büsche oder überziehen infolge reichlicher, unterirdischer Teilung und Schossenbildung größere Flächen.

Wichtigste Literatur: W. Becker, Die Veilchen der bayerischen Flora, in Ber. Bayer. Bot. Ges. (1902) VIII. Abt. 2. 249—281. — Systematische Bearbeitung der Violensektion *Leptidium* (Ging. pro parte maxima), in Beih. Bot. Centralbl. XXII. (1907) Abt. II, 78—96 mit 4 Taf. — Violenstudien, in Beih. Bot. Centralbl. XXVI (1909) Abt. II, 1—44, (1910) 289—390 (auch separat unter dem Titel *Violae Europaeae*, Dresden [1910] 1—153). — Die Violen der Schweiz, in Neue Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. XLV (1910), VIII und 1—82, 4 Taf. — *Violae Asiaticae et Australenses* I., in Beih. Bot. Cbl. XXXIV (1916) Abt. II. 208—266; II., l. c. XXXIV (1917) 373—433, 3 Taf., III., l. c. XXXVI (1918) 15—59; IV., l. c. XL (1923) 20—68; V., l. c. XL (1923) 69—118; VI., l. c. XL (1923) 119—171. — Zur Klärung der *Viola Patrinii* DC. und ähnlicher Arten, in Englers Bot. Jahrb. LIV., 5, Beibl. 120 (1917) 156—189, 2 Taf. — *Violae Mexicanae et Centrali-Americanae* I et II, in Fedde Repert. XIX. (1924) 392—400, l. c. XX. (1924) 1—12. — E. Brainerd, Hybridism in The Genus *Viola*, in *Rhodora* VI (1904) 213—223, 1 Taf.; II., l. c. VIII (1906) 6—10; III., l. c. VIII (1916) 49—61, Taf. 66—70. — Notes on New England *Violas*, in *Rhodora* VII (1905) 1—8. — Bearbeitung des Genus *Viola*, in Gray's New Manual of Botany ed. VII (1908) 579—587. — *Viola palmata* and its allies, in Bull. Torr. Bot. Club XXXVII (1910) 581—590, Taf. 36. — Further notes on the stemless violets of the South, in Bull. Torr. Bot. Club XXXVIII (1911) 1—9, Taf. 1. — Violet hybrids between species of the *palmata* group, in Bull. Torr. Bot. Club XXXIX (1912) 85—97, Taf. 5—7. — The caulescent violets of the southeastern United

States, in Bull. Torr. Bot. Club XXXVIII (1911) 191—198. — Violets of North America in Bull. Vermont Agricult. Experim. Stat. nr. 224 (1921), 172 Seit. und 75 Abbild. sämtlicher Arten. — J. Claussen, Studies on the Collective Species *Viola tricolor* L. I., in Bot. Tidsskrift. Bd. 37 (1921) 205—221; II., in l. c. Bd. 37 (1922) 363—416. — Cuthbertson, Pansies, Violas and Violets, London 1924 (nicht gesehen!). — Rob. E. Fries, Die tropisch-afrikanischen *Viola*-Arten der *abyssinica*-Gruppe, in Acta Horti Bergiani Bd. 8 Nr. 1 (1923) 10 S. mit einer Tafel. — Maximowicz, Diagnosae plantarum novarum Asiaticarum, in Bull. Ac. Petropol. XXIII (1877) 310—340 (= Mélanges biologiques de l'Académie de St. Pétersb. IX [1876] 714—756). — L. M. Neuman, Sveriges Flora (1901) 263—279. — K. R. Kupffer, Tentamen systematis Violarum florum Rossicae, in Act. Hort. Bot. Univ. Jurjev. IV. (1903) 158—192. — *Violae Caucasi Tauricae*, in Kusnezow, Busch et Fomin Flora Caucasia critica III, 9 (1909) 158—248. — Ch. L. Pollard, East. Acaul. Viol., in The Bot. Gazette XXVI (1898) 327—330. — K. Reiche, *Violae Chilenses*, in Engler's Bot. Jahrb. XVI (1893) 405—452, Taf. 6 und 7. — E. Regel, *Plantae Raddeanae* in Bull. Soc. Imp. Nat. Mosc. XXXIV (1861) 458—502, Taf. 10 u. 11. — L. Reichenbach, *Plantae criticae* I (1823). — *Icones fl. German. et Helvet.* (1839) nr. 4489—4519 (= Deutschlands Flora III [1839]). — C. Skottsberg, Bearbeitung des Genus *Viola* in »Die Vegetationsverhältnisse längs der Cordillera de los Andes südlich vom 41°« in Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar LVI. Nr. 5 (1916). — W. Stone, Racial variation in plants and animal, with special reference to the violets of Philadelphia and vicinity, in Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelph. LV (1903) 656 ff. — V. B. Wittrock, *Viola* Studier I., Morfologisk-biologiska och systematiska studier öfver *Viola tricolor* och hennes närmare anförvanter, in Act. Hort. Berg. Bd. II. Nr. 1 (1897) 1—142, 14 Taf. — *Viola* Studier II., Bidrag till de odlade penséernas historia med särskild hänsyn till deras härkomst, in l. c. Bd. II, Nr. 7 (1895) 1—77, 1 Taf. und 70 Textbilder.

Sekt. I. *Nomimium* Ging. Krautige, meist ausdauernde Pflanzen, stengellos oder stengelstreibend oder ausläufertreibend; Stip.  $\pm$  ansehnlich, frei oder dem Blattstiele angewachsen; Blätter rundlich bis lanzettlich; Blüten meist blau, seltener weiß, sehr selten gelb; seitliche Petalen seitwärts gerichtet; Sporn von verschiedener Länge; Stylus aus  $\pm$  gebogenem Grunde gerade oder der ganzen Länge nach vorwärts gekrümmt,  $\pm$  keulig verdickt, an der Spitze nach vorn gebogen und in einen Narbenschabel verschiedenster Richtung und Länge übergehend, dabei glatt (wie bei *V. odorata*) oder berandet (wie bei *V. Gmeliniana*) oder am Kopfe  $\pm$  abgeplattet mit vorn aufgesetztem Narbenschabel (wie bei *V. palustris*); sehr artenreich und vielgestaltig, fast nur auf der nördlichen Erdhälfte.

A. *Uncinatae* Kupffer. Griffelschnabel hakenförmig, d. h. an der Spitze des seitlich etwas zusammengedrückten Griffels hakenförmig herabgebogen oder  $\pm$  wagerecht vorgestreckt; Länge des Hakenteils — an der unteren Seite gemessen — ungefähr so lang wie der größte Durchmesser des Griffels; Narbenöffnung eng; Pflanzen stengellos, zum Teil mit Ausläufern; Fruchtsiele zur Erde gebogen; in Europa, Nordasien und dem gebirgigen Nordafrika.

a. *Flagellatae* Kittel. Ausläufer vorhanden. *V. odorata* L., wohlriechendes Veilchen (Fig. 158, 1), nur in Europa, Nordafrika und Nordasien wild, östlich bis zum Kaukasus und Armenien; in vielen Abarten, auch weiß und gelbbülig, kultiviert und auch in anderen Erdteilen verwildert; ist besonders durch  $\pm$  breite, kurzgefranste Nebenblätter und meist dunkelvioletten Blüten ausgezeichnet; *V. sepincola* Jord. nur im südlichen Europa, in mehreren Unterarten (*V. sepincola* Jord. sens. angust., *V. Wolfiana* W. Bckr., *V. austriaca* A. et J. Kerner, *V. pontica* W. Bckr.) östlich bis Turkestan, wohlriechend, durch lange, lanzettliche, länger gefranste Stipulae und deutlich weißen Blütenschlund der heller violetten Blüten ausgezeichnet; *V. alba* Bess., meist weiß- oder violettblütig, mit linealisch-lanzettlichen, langgefranten und behaarten Stip., aufwärtsstrebenden Ausläufern und  $\pm$  rauh-behaarten Blättern, wohlriechend; im wärmeren Europa, östlich bis Kleinasien und Kaukasien, auf der Insel Oeland; im Mediterrangebiet zum Teil  $\pm$  rundblättrig (*V. Dehnhardtii* Ten.). Im istrischen Litorale die kahlfrüchtige *V. Adriatica* Freyn.

b. *Eflagellatae* Kittel. Ausläufer fehlend oder bisweilen kurze,  $\pm$  schräg aufrechte Schosse entwickelnd. — a. Früchte behaart. *V. hirta* L. geruchlos, Blüte hellrötlichviolett, Stip. schmal, kurzgefrant; Europa, in Asien in der nördlichen Hälfte östlich bis zum Jenissei. *V. collina* Bess. wohlriechend, mit schmalen, langfransigen und behaarten Nebenblättern und weiblich behaarten, rundlichen Blättern; in Europa nördlich bis Skandinavien (63°), westlich bis zum Harzgebiet, Thüringen, Rheinpfalz, Baden, Schweiz, den Westalpen, südlich bis zum südlichen Alpenrande, Syrien, Siebenbürgen, Mazedonien, Südrussland; fehlt im Kaukasus; in Asien in Turkestan, Sibirien, Ostasien; in Japan vertreten durch *V. hondeensis* W. Bckr. et de Boiss. *V. ambigua* W. K. im südöstlichen Europa, nordwestlich bis Niederösterreich, Mähren und Galizien, auch im Kaukasus; in den Mittel- und Westalpen vertreten durch *V. Thomasiana* Perr. et Song. — b. Früchte kahl. *V. pyrenaica* Ram. in den Gebirgen von Nordspanien bis zum Kaukasus,  $\pm$  vereinzelt auftretend, wohlriechend. — In der Gruppe treten äußerst zahlreiche Hybriden auf.

B. *Rostratae* Kupffer. Griffelschnabel kurzhakenförmig, selten gerade aufrecht (*V. rostrata*), Hakenteil  $\pm$  schräg aufrecht (nach vorn gerichtet), Länge des Hakenteils kürzer als der Griffeldurchmesser; Narbenöffnung  $\pm$  weit; Pflanzen stengelstreibend oder selten während der ersten Blütezeit stengellos (*V. mirabilis*).

a. *Mirabilis* Nym. Im ersten Stadium stengellos, später stengeltreibend; seltener sofort gestengelt. *V. mirabilis* L., wohlriechend, auf kalkhaltigem Boden in lichten Wäldern und Gebüsch, in ganz Europa mit Ausschluß des westlichen, südlichen und nördlichsten Gebietes (nördlich bis Lappmarken), Kaukasus; in Asien in Sibirien, bis Japan; wird im östlichen Teile Spaniens durch *V. Willkommii* De Roem. vertreten; *V. pseudomirabilis* Coste, sofort in gestengelttem Zustande blühend, bisher nur von zwei Standorten bekannt: Ste. Eulalie-du-Cernon (Südostfrankreich, Aveyron) und Zaribrod (Serbien).

b. *Rosulantes* Borb. Stengeltreibend, Stengel bisweilen sehr kurz, Rhizom an der Spitze mit einer Blattrosette. a. *Orthostylae* W. Bckr. Stylus gerade, an der Spitze nicht gebogen. *V. rostrata* Pursh, Blüten lila, ungebartet, mit bis 1,6 cm langem Sporn, östliches Nordamerika und Japan. — β. *Campylostylae* W. Bckr. Stylus an der Spitze  $\pm$  hakenförmig gebogen. *V. silvestris*

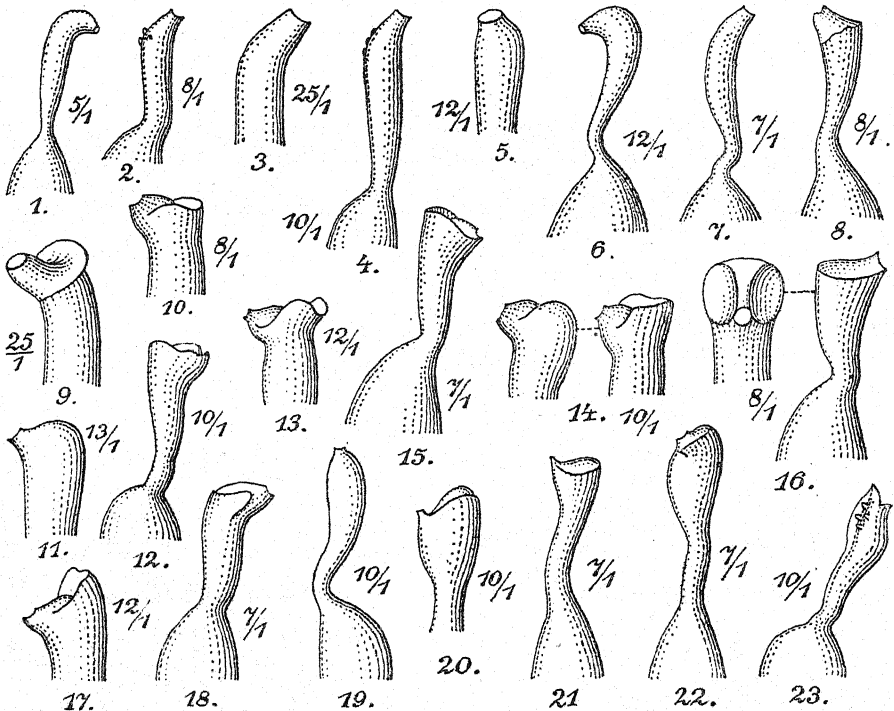


Fig. 158. Griffelformen von *Viola*-Arten. I. — 1. *V. odorata* L., 2. *V. silvestris* Rehb., 3. *V. Mawritii* Tepl., 4. *V. canina* L., 5. *V. uliginosa* Bess., 6. *V. cheilmea* Boiss. et Heldr., 7. *V. Kuzneszowiana* W. Bckr., 8. *V. palustris* L., 9. *V. primulifolia* L., 10. *V. Gmeliniana* R. S., 11. *V. turkestanica* Reg. et Schmalh., 12. *V. Patrinskii* DC., 13. *V. mandshurica* W. Bckr., 14. *V. variegata* Fisch., 15. *V. macroceras* Bge., 16. *V. Selkirkii* Pursh, 17. *V. pinnata* L., 18. *V. dactyloides* R. S., 19. *V. serpens* Wall., 20. *V. alata* Burgersd., 21. *V. palmata* L., 22. *V. pedata* L., 23. *V. sarmentosa* Dougl. var. *orbiculata* (Geyer) Gray. (Original von W. Becker.)

Rehb. (Fig. 158, 2) mit purpur-violetten, gebarteten Blüten und dunkelviolettem, abwärtsgerichtetem Sporn; in ganz Europa in feuchteren Wäldern, nördlich bis Südschweden (fehlt in Norwegen und Finnland), Kaukasien, in Asien nur in Kaschmir, in Afrika auf Madeira und Teneriffa; wird in Ostasien durch *V. grypoceras* A. Gray vertreten (mit kahlen Petalen); verwandt ist auch die in Kiangsi (China) vorkommende *V. Stewardiana* W. Bckr. mit an der Basis keilförmig verschmälerten Blättern. *V. Riviniana* Rehb. durch größere, hellfarbige Corollen mit meist dickerem, mehr aufwärts gerichtetem Sporn ausgezeichnet, liebt lichtere Gebüsche und Wälder; in Europa und Afrika (Madeira), geht nördlicher als *V. silvestris*, bis Norrland und Tromsø; im pontischen Gebiet und in Vorderasien in besonderer Unterart. *V. rupestris* Schmidt, meist in der völlig kurzhaarigen, bisweilen  $\pm$  verkahlenden var. *arenaria* (DC.) G. Beck auftretend; Blätter aus flachherzförmigem Grunde rundlich, Stip. breitlanzettlich oder eif. und gezähnt, in allen Teilen klein; eine zirkumpolare Art, in der Ebene und im Gebirge bis 4000 m; in Europa bis 70°, fehlt im Nordwesten, Westen (aber in Holland vorkommend) und Süden dieses Erdteiles; in Asien zwischen 35 und 70°; in Nordamerika in den östlichen Vereinigten Staaten, Kanada und Alaska, wird in den westlichen Vereinigten Staaten durch *V. adunca* Sm. vertreten, in den südöstlichen durch *V. Walteri* House. Er-

wahrscheinlich ist noch die im nordöstlichsten Gebiete Europas (Ural) und in Sibirien auftretende *V. Mauriti* Tepl. (Fig. 158, 3), die im östlichen Nordamerika von Grönland über Labrador bis zu den Gebirgen von North Carolina und Kentucky durch *V. labradorica* Schrk. und *V. conspersa* Rchb. vertreten wird. Hellgelbe Blüten zeigt *V. striata* Ait., ebenfalls in den östlichen Vereinigten Staaten und im südlichen Kanada einheimisch. *V. Komarovii* W. Bckr. verbreitet im nördlichen Asien, vom oberen Ob östlich. Im ganzen weist die Gruppe der *Rosulantes* 21 Arten auf. Hybriden innerhalb der Gruppe und mit den *Mirabiles* und *Arosulatae* sind häufig, mit den *Uncinatae* und *Repentes* aber ganz vereinzelte Erscheinungen.

c. *Arosulatae* Borb. Stengel treibend, Stengel bisweilen kurz, Rhizom an der Spitze ohne Blattrosette; in Europa und Asien. — a. *Eucaninae* W. Bckr. Blätter länglich- oder breit-eif., ihre größte Breite oberhalb des unteren Drittels; Sporn die Kelchanhängsel meist deutlich überragend. *V. canina* L. (Fig. 158, 4), Nebenblätter bis 1 cm lang,  $\pm$  gezähnt, Blätter herz-eif., bisweilen  $\pm$  verlängert, meist kahl, Blüten dunkel azurblau bis hellfarbig, nach dem Standorte kleiner oder größer; in Europa und Asien, auch in Grönland, in gemäßigten und kalten Klimaten; an der atlantischen Küste Europas in der Unterart *V. lactea* Sm. mit schmalen, an der Basis keilförmigen Blättern. *V. Jordani* Henry, an *V. elatior* erinnernd und wie diese durch große, blattartige Stip. ausgezeichnet, findet sich auf weit getrennten Teilarealen vom südöstlichsten Frankreich bis nach Kaschmir, hier in 3000 m Höhe. *V. micrantha* Turcz. (= *V. acuminata* Led.) mit 1—3 cm langen, stark zerschlitzten Stip. und kleineren Blüten im östlichen Asien zwischen 28 und 55°. *V. pumila* Chaix kahl, Blätter lanzettlich, am Grunde deutlich keilförmig, Sporn kurz; in Europa von Frankreich bis zum südlichen Ural, südlich bis Norditalien, Bulgarien und Krim, im Norden auf Oeland und in Livland; in Asien von Tobolsk bis Irkutsk, von Turkestan nördlich bis 60°. —  $\beta$ . *Persicifoliae* W. Bckr. Blätter aus breiter Basis länglich lanzettlich, vorgezogen, Sporn kurz. *V. elatior* Fries an Stengeln und Blättern deutlich kurzhaarig, Stip. groß und blattartig, so lang wie die Blattstiele, Blüten ansehnlich; in Europa von Frankreich östlich bis zur Wolga und dem Kaukasus, nördlich bis Oeland, südlich bis Norditalien, Serbien und Bulgarien; in Asien in Turkestan. *V. persicifolia* Roth (= *V. stagnina* Kit.) in allen Teilen kleiner, Blüte klein, milchfarben; geht weiter nach Norden als *V. pumila* und *elatior*; in Europa vom nördlichen Frankreich und südlichen England östlich bis Mittelrußland, nördlich bis Mittelschweden, südlich bis zum nördlichen Alpenrand, Kärnten, Kroatien und Siebenbürgen; in Asien in Sibirien östlich bis Irkutsk.

Hybride Verbindungen innerhalb der *Arosulatae* sind häufig, sonst kreuzt die Gruppe noch häufig mit den *Rosulantes* und auffallenderweise mit den *Repentes*.

C. *Repentes* Kupffer. Rhizom langgliedrig, kriechend, unterirdische Ausläufer treibend, am Ende nur Blätter und Blüten bildend; Stip. breit, zum Teil mit dem Blattstiel verwachsen; Griffelkopf ohne Anhängsel, mit kurzem, fast aufrechtem Schnabel und weiter Narbenöffnung; Früchte auf aufrechten Stielen. Nur eine Art: *V. uliginosa* Bess. (Fig. 158, 5) in Europa, östlich der Linie Schweden-Bornholm-Krain, nicht in Asien und dem Kaukasus, östlich bis Moskau; bildet Bastarde mit *V. canina*, *persicifolia*, *silvestris* und *Riviniiana*, nicht aber mit *V. palustris*; auf Mooren.

D. *Lignosae* W. Bckr. Stengellos; Rhizom holzig,  $\pm$  senkrecht in die Erde gehend, in der Regel mehrköpfig; Stip. drüsig gefranst; Blätter  $\pm$  breit eif., an der Basis keilförmig oder schwach herzförmig, klein; Stylus an der Basis schwanenhalsartig gekrümmt, am Ende ohne Anhängsel und in einen kurzen, wagerecht oder mehr aufwärts gerichteten Narbenschabel übergehend; Ovar meist kahl; Fruchtstiele aufrecht; Samen mit großem Funikulus; in Südosteuropa und Vorderasien. *V. chelmea* Boiss. et Heldr. (Fig. 158, 6) nebst *V. vilanensis* Hayek und wahrscheinlich auch *V. prenja* G. Beck auf der Balkanhalbinsel; *V. libanotica* Boiss. auf dem Libanon. Vielleicht gehört auch *V. Griffithiana* Boiss. aus Afghanistan hierher.

E. *Memorabiles* W. Bckr. Stengellos; Rhizom kriechend, lang, mit breit rundlich-eif. Stip. besetzt, am Ende Blätter und Blüten bildend; Blätter breitnierenförmig; Blüten gelb, kurz gespornt; die seitlichen und das untere Pet. keulig behaart; Griffel an der Basis schwanenhalsartig, im übrigen Teile schwach nach vorn gebogen und in einen einfachen allmählich verengten Narbenschabel derselben Richtung auslaufend; Früchte auf aufrechten Stielen. Nur eine Art in Ostasien: *V. Kusnezowiana* W. Bckr. (Fig. 158, 7) im Amurgebiet, mit dem Habitus der *V. palustris*.

F. *Stolonosae* Kupffer. Stengellos; Rhizom langgliedrig, dünn, am Ende Blätter und Blüten bildend; Griffel am Ende abgeplattet und auf der Platte vorn mit einem  $\pm$  aufrechten Narbenschabelchen versehen; Fruchtstiele aufrecht; zirkumpolar. *V. palustris* L. (Fig. 158, 8) Blätter rundlich, kahl, zu mehr als zweien; in Europa (mit Ausschluss des Südostens) und in Nordamerika, fehlt in Asien. *V. epipsila* Led. Blätter  $\pm$  rundlich, oft größer und etwas zugespitzt, unterseits an den Nerven  $\pm$  behaart, meist zu zweien; in Europa nur im Norden und Osten, nicht in Südrußland; außerdem im nördlichen Asien und in Alaska (Sitka). *V. blanda* Willd. Blätter oberwärts zerstreut behaart, Blüte weißlich; im nordöstlichen Asien und in Nordamerika. *V. Shikokiana* Makino in Japan (Shikoku und Nippon). *V. lanceolata* L. mit lanzettlichen Blättern im östlichen Nordamerika von Kanada bis Texas und in Südamerika in Venezuela. *V. primulifolia* L. (Fig. 158, 9), Blätter eif. oder länglich, im östlichen Nordamerika von Kanada bis Texas. Die Gruppe ist auch im südlichen Mexiko (*V. jalapensis* W. Bckr.) und auf den Großen Antillen vertreten (*V. domingensis* Urb. auf Haiti); ebenfalls in Ecuador (*V. ecuadorensis* W. Bckr.). Außerdem gehören hierher *V.*

*renifolia* Gray, *V. incognita* Brainerd, *V. pallens* (Banks) Brainerd, *V. Macloskeyi* Lloyd, *V. occidentalis* (Gray) Howell und *V. vittata* Greene; sämtlich in der gemäßigten Zone Nordamerikas; wahrscheinlich auch *V. microceras* Rupr. (Insel Kolgudjew im Nördl. Eismeer, europäischen Rußland) und *V. brachyceras* Turcz. in Sibirien.

**G. Adnatae** W. Bckr. ined. Stengellos, keine Ausläufer treibend, ausdauernd; Rhizom unterirdisch verzweigt und unter der Ursprungsstelle der Blätter mehrere  $\pm$  glatte Wurzeln bildend; Stip., besonders die äußeren, bis über die Mitte mit dem Blattstiel verwachsen, blaßgrün bis braun; Blätter schmal bis breit, an der Basis keilig bis tief herzförmig, zuweilen pfeilförmig; Stylus an der Spitze abgeplattet und meist berandet, mit kurzem Narbenschubel; Hauptverbreitungsgebiet im östlichen Asien, hier in zahlreichen Arten; wenige Arten in Europa, Nordamerika und Australien. *V. Gmeliniana* R. S. (Fig. 158, 10) im östlichen Sibirien, der Mandschurei und der nördlichen Mongolei; *V. kunawarenensis* Royle von Turkestan bis Westchina 3000 m und höher; *V. spathulata* Willd. in Persien; *V. turkestanica* Reg. et Schmalh. (Fig. 158, 11) in Turkestan; — *V. Patrinii* DC. (Fig. 158, 12) in Sibirien vom Oberlauf des Jenissei östlich bis Japan; *V. betonicifolia* Sm. sehr verbreitet in Südostasien (westlich bis Afghanistan, nördlich bis China und Japan) und auf dem Festlande von Australien nebst Tasmanien; *V. mandshurica* W. Bckr. (Fig. 158, 13) von der Mandschurei bis Japan; *V. Limprichtiana* W. Bckr. in Ostchina und Korea; *V. inconspicua* Blume auf Bergen und in Kulturen Südasiens. — *V. japonica* Langsd. verbreitet in Ostasien. — *V. tenuicornis* W. Bckr., *V. baicalensis* W. Bckr., *V. pekinensis* W. Bckr. und *V. variegata* Fisch. (Fig. 158, 14) im mittleren Ostasien östlich des Baikalsees. — *V. prionantha* Bunge im Amurgebiet und in China, *V. kashmiriana* W. Bckr. im westlichen Himalaya und *V. macroceras* Bunge (Fig. 158, 15) in den Gebirgen des westlichen Mittelasien, im Kaukasus und in Siebenbürgen (hier als *V. Jooi* Janka beschrieben). — *V. phalacrocarpa* Maxim., *V. Keiskei* Miq. und *V. yezoensis* Maxim. in Ostasien. — *V. Selkirkii* Pursh (Fig. 158, 16) zirkumpolar, in den nördlicheren Gebieten der drei Erdteile; in Norwegen bis 67°, auch im Kaukasus, in Nordamerika im östlichen Teile, auch in Labrador und Grönland; Sibirien bis nördliches Japan; verwandte Arten im ostasiatischen Inselgebiet, z. B. *V. Boissieuana* Makino, *V. Maximowicziana* Makino, *V. violacea* Makino, *V. Takedana* Makino, *V. Tokobuchiana* Makino, *V. ibukiana* Makino, *V. microcentra* W. Bckr. in Japan und *V. celebica* W. Bckr. auf Celebes. — *V. bulbosa* Maxim. in Westchina; — *V. Cunninghamii* Hook. f. auf Neu-Seeland und den Chatam-Inseln; — *V. pereziqua* Colenso, Neu-Seeland, auf der Nordinsel. — mit zerteilten Blättern: *V. pinata* L. (Fig. 158, 17) in Europa (Alpen) und Asien (von den Gebirgen Turkestans östlich bis zum Amurgebiet und nördlichen China, auch in der Provinz Jakutsk an der unteren Lena); *V. incisa* Turcz. an sandigen Orten am Baikalsee; *V. Forrestiana* W. Bckr. in Südosttibet; *V. dactylodes* R. S. (Fig. 158, 18) im östlichen Mittelasien um den 50° n. Br. von Jenisseisk an östlich bis zum Amurgebiet; *V. chaerophylloides* (Reg.) W. Bckr. in der südöstlichen Mandschurei, Korea, im nordöstlichen China (Kiatschau) und in Japan.

**H. Vaginatae** W. Bckr. Pflanzen stengellos, kräftig; Rhizom  $\pm$  wagerecht und dick, verlängert, am Ende Blätter und Blüten treibend; Nebenblätter frei, breit, meist braun; Blätter  $\pm$  breit, zugespitzt, an der Basis herzförmig,  $\pm$  kahl; Blüten ansehnlich, kurz- und dickspornig; Stylus am Ende abgeplattet und berandet; Fruchtsiele aufrecht; 5 Arten in Ostasien; *V. vaginata* Maxim. in Japan und Zentralchina, *V. Mairei* Léveillé in Yunnan, *V. Bissetii* Maxim. nebst *V. Yazawana* Makino in Japan und *V. Rossii* Hemsl. in Korea und den benachbarten Gebieten.

**I. Langsdorffianae** W. Bckr. ined. Pflanzen groß; Wurzelstock schief, grundständige Blätter und  $\pm$  aufrechte, stengelartige, blühende Ausläufer treibend; Stip. ansehnlich,  $\pm$  breit, ziemlich ganzrandig,  $\pm$  drüsig; Blätter herzförmig-rundlich oder nierenförmig, langgestielt; Blüten groß, kurz- und dickspornig, violett; Stylus abgeplattet, hinten beiderseits berandet, vorn geschnäbelt. *V. Langsdorffii* Fisch. im nordöstlichen Asien und Alaska; *V. Howellii* Gray, der vorigen sehr nahe stehend, an der pazifischen Küste Nordamerikas von Oregon bis zur Vancouver-Insel; *V. ursina* Komarov auf Kamtschatka; verwandt zu sein scheint *V. moupinensis* Franch. in Südwestchina.

**K. Serpentes** W. Bckr. Stengellos, Ausläufer treibend; Ausläufer  $\pm$  niederliegend oder aufrecht, verlängert, schlank, gleichmäßig und entfernt beblättert; Stip. frei, lanzettlich,  $\pm$  reichlich langgefranst, grün oder meist braun werdend; Blätter aus  $\pm$  herzförmiger Basis rund bis länglich-eif., stumpflich oder  $\pm$  zugespitzt. Blüten meist klein, mit lanzettlichen Sepalen; Sporn kurz; Ovar kahl; Stylus an der Spitze  $\pm$  abgeplattet und bisweilen berandet, kurz geschnäbelt; nur in den Gebirgen Südasien von Afghanistan bis zu den großen Sundainseln; 12 Arten. Am verbreitetsten ist *V. serpens* Wall. (Fig. 158, 19), an grasigen Orten und in Wäldern 1300—3300 m im ganzen Gebiet; *V. Burgersdijkii* Oud. und *V. javanica* W. Bckr. auf Java, *V. yunnanensis* W. Bckr. et De Boiss. in Yunnan, *V. ovalifolia* W. Bckr. auf Sumatra, *V. Thomsonii* Oudem. in Sikkim, Assam und Buthan, *V. sumatrana* Miq. nebst der wahrscheinlich identischen *V. Hossei* W. Bckr. auf Sumatra und Borneo und nördlich bis Yunnan, *V. glaucescens* Oudem. im östlichen Vorderindien und auf Java, *V. canescens* Wall. in trockenem, freien Lagen des Himalaya von Kaschmir bis Kumaon, *V. curvicalcarata* W. Bckr. et De Boiss. in Schensi (China); *V. kiangsiensis* W. Bckr. in der Provinz Kiangsi (China).



**L. Diffusae** W. Bckr. Stengellos, Ausläufer treibend, meist einjährig; Ausläufer oft sehr langgliedrig, am Ende dichtblättrig,  $\pm$  straff aufwärtsgerichtet; Stip. schmal, grün und langfransig; Blätter länglich bis rund, mit keiliger bis herzförmiger Basis; Blüten klein, kurzspornig, auch aus den Blattrosetten der Ausläufer; Stylus am Ende abgeplattet und fast zweilappig berandet, kurz geschnäbelt; wenige Arten in Südostasien; weit verbreitet ist *V. diffusa* Ging. auf Kulturland und an Wegrändern in gemäßigttem Klima von 500–2000 m, in Vorderindien von Nepal an östlich, auf den östlichen Inseln von den Philippinen bis SüdJapan (Kiusiu); *V. Fargesii* De Boiss. in Szetschwan; die Gruppe fehlt auf den Sundainseln.

**M. Bilobatae** W. Bckr. Stengellos,  $\pm$  aufrechte Ausläufer treibend, ausdauernd; Stip.  $\pm$  blattartig, lanzettlich bis eifg., wenigzählig bis ganzrandig; Blätter herzförmig rundlich oder fast eckig bis länglich dreieckig, mit oft vorgezogenen Basallappen; Blüten mehr klein, hellfarben; Stylus an der Basis  $\pm$  gebogen, an der Spitze beiderseits lappig-gerandet, vorn geschnäbelt; 10 Arten im östlichen und südöstlichen Asien. *V. amurica* W. Bckr. mit eifg. Stip., anfangs zart und stengellos, dann aufsteigende, ausläuferartige, lange Stengel treibend, in der Mandschurei; *V. Raddeana* Regel mit peilförmigen, lang vorgezogenen Blättern in der Mandschurei, Korea und Japan; *V. semilunaris* W. Bckr. mit fast halbmondförmigen Blättern in Japan und auf den Philippinen; *V. arcuata* Bl. von Java und den Philippinen bis Vorderindien und Ceylon; *V. alata* Burgersd. (Fig. 158, 20), eingeschlossen *V. verecunda* A. Gray, von Java bis Japan und in die Mandschurei; *V. hupeiana* W. Bckr. in Westchina; *V. Lyallii* Hook. f. auf Neuseeland und *V. Caleyana* G. Don in Südostaustralien und auf Tasmanien; *V. lunata* Ridley auf Neu Guinea; *V. Thibaudieri* Franch. et Savat. in Japan (Provinz Shinano) mit elliptisch-lanzettlichen Blättern an hohen Stengeln.

**N. Boreali-Americanae** W. Bckr. Stengellos und ohne Ausläufer; Wurzelstock kurz,  $\pm$  wagerecht und  $\pm$  dick, Blätter und Blüten treibend; Stip. frei, lanzettlich, häutig; Blätter langgestielt, herzförmig-rundlich oder länglich, ungeteilt oder  $\pm$  tief eingeschnitten, kahl oder  $\pm$  behaart; Blüten violett, die seitlichen Petalen gebartet; Stylus am Grunde wenig gebogen, fast aufrecht, an der Spitze abgeplattet, hinten beiderseits  $\pm$  berandet und vorn in einen meist wagerechten, kurzen Narbenschnabel mit ziemlich weiter Öffnung übergehend; Fruchtsiele aufrecht oder niedergebogen. Zahlreiche Arten in Nordamerika, besonders im östlichen Teile. *V. cucullata* Ait., *V. papilionacea* Pursh, *V. palmata* L. (Fig. 158, 21), *V. sororia* Willd., *V. septentrionalis* Greene, *V. villosa* Walter, *V. fimbriatula* Sm., *V. sagittata* Ait., *V. emarginata* Le Conte, *V. Brittoniana* Pollard und *V. pedatifida* G. Don. Hybriden sind in dieser Gruppe häufig. Entfernter verwandt mit den genannten Arten ist *V. nuevo-leonensis* W. Bckr. im nördlichen Mexiko.

**O. Pedatae** Pollard. Stengellos, ohne Ausläufer; Wurzelstock senkrecht; Stip. braun, stark zerfranst, im unteren Teile angewachsen; Blätter 3teilig und die seitlichen Segmente 3–5teilig mit linealischen oder schmalen spateligen Abschnitten; Brakteen tief inseriert; Blüten groß, violett, mit bartlosen Petalen, kurz gespornt; Antheren mit sehr langen und breiten orangefarbenen Anhängeln; Stylus stark keulenförmig, vom Grunde gerade aufrecht, an der Spitze vorn die fast ungeschnäbelte Narbenöffnung tragend und seitlich berandet; kleistogame Blüten fehlend. Nur eine Art: *V. pedata* L. (Fig. 158, 22) im östlichen Nordamerika.

**P. Orbiculares** Pollard. Stengellos, Ausläufer treibend; Ausläufer  $\pm$  blattlos, langgliedrig, nur kleine häutige Stip. und Blüten treibend; Blätter aus tief-herzförmiger Basis rundlich bis breit-eifg., stumpf; Blüten gelb, kurzspornig; Stylus keulenförmig, im oberen Teile zurückgebogen, mit weiter, zweilappiger Narbenöffnung, auf der Rückseite zerstreut papillös; in Nordamerika. *V. sarmentosa* Dougl. (Fig. 158, 23) im westlichsten, *V. rotundifolia* Michx. im östlichsten Gebiet (Kanada bis Georgia).

**Q. Mexicanae** W. Bckr. Stengellos; Rhizom  $\pm$  senkrecht oder schief, unterirdische oder oberirdische, oft recht schwache Ausläufer treibend; Stip. frei oder angewachsen; Blätter  $\pm$  lang gestielt, herzförmig-rundlich oder eifg., ungeteilt; Blüten kurzspornig; Stylus in der Regel abgeplattet und hinten berandet, vorn in einen wagerechten oder mehr schrägaufwärts gerichteten Narbenschnabel übergehend; von Mexiko südlich bis Ekuador. — a. Stip. bis hoch hinauf dem Blattstiel angewachsen. *V. humilis* H. B. K. im weiteren Gebiet um Stadt Mexiko; identisch ist *V. Kalbreyeri* W. Bckr. (Columbia). — b. Stip. frei. *V. Hookeriana* H. B. K. (San Luis Potosi und Federal District) nebst ihren Verwandten *V. guatemalensis* W. Bckr. (Süd Mexiko, Guatemala), *V. Seleriana* W. Bckr. (Guatemala), *V. chiapasiensis* W. Bckr. (Chiapas) und *V. Nannei* Polakowsky (Guatemala, Costarica); außerdem *V. prunellaeifolia* H. B. K. (Columbia), *V. ciliata* Schlecht. (Staat Veracruz, Guatemala), *V. Grahami* Benth. (im weiteren Gebiet um Stadt Mexiko) und die beiden näher verwandten Arten *V. Schaffneriana* W. Bckr. (im weiteren Gebiet um Stadt Mexiko, Guatemala) und *V. reptans* Robinson (im nördlicheren Mexiko). *V. cuicocoensis* Hieron. aus Ekuador dürfte der *V. Hookeriana* und *Nannei* sehr nahe stehen.

**R. Umbraticolae** W. Bckr. Stengellos, vielblättrig; Rhizom  $\pm$  senkrecht, oft verlängert und im oberen Teile geteilt; Ausläufer fehlend; Stip.  $\pm$  braun und lang gefranst; Blätter eifg., an der Basis keilig; Stylus gegen die Spitze etwas keulig und abgerundet, sehr kurz geschnäbelt, mit ziemlich weiter, fast horizontaler Narbenöffnung; Styluskopf ringsherum mit Papillen besetzt; nur eine Art in Mexiko. *V. umbraticola* H. B. K. Blätter eifg., keilförmig in den etwa gleichlangen Blatt-

stiel verschmälert, behaart oder kahl; Blüten violett, klein, die Blätter kaum überragend, kurz gespornt; Sep. linealisch oder lanzettlich; in den Staaten Hidalgo; Chihuahua, Durango.

Sekt. II. *Dischidium* Ging. Stengeltreibend, mit einigen grundständigen,  $\pm$  rundlichen Blättern; Stip.  $\pm$  klein, eigf., frei, spitz; Blüten gelb, klein, bisweilen violett angehaucht, seitliche Petalen nicht gebartet, die vier oberen Petalen aufgerichtet; Griffel am Ende zweilappig; Narbenöffnung an der Bauchseite zwischen den beiden Lappen, nicht geschnäbelt. 8 Arten, davon 7 nur in Asien; Entwicklungszentrum im südöstlichen Asien.

A. *Longicalcaratae* W. Bckr. Sporn 5—6 mm lang, dünn. *V. Wallichiana* Ging. Blätter aus flachherzförmiger Basilarbucht nierenförmig, im Himalaya (Nepal und Sikkim); *V. Hediniana* W. Bckr. Blätter eigf., lanzettlich, in Westchina.

B. *Brevicalcaratae* W. Bckr. Sporn sehr kurz oder 3—4 mm lang. *V. biflora* L. (Fig. 159, 1). Blätter aus tiefer herzförmiger Basis nierenförmig; in alpiner, subalpiner und borealer Region; in Europa südlich bis ungefähr zum 42° n. Br., fehlt in den englischen und schottischen Gebirgen; in Asien südlich bis zum 40°, aber noch auf dem Himalaya; in Nordamerika auf den Rocky Mountains von Colorado, soll auch in Alaska vorkommen. *V. Rockiana* W. Bckr. in Yunnan, *V. Schulzeana* W. Bckr. und *V. szetschwanensis* W. Bckr. et De Boiss. in Westchina, *V. Delavayi* Franch. in Westchina und Yunnan, *V. urophylla* Franch. in Yunnan.

Sekt. III. *Chamaemelum* Ging. Stengellos (*V. Barroetana* Schaffner) oder meist  $\pm$  deutlich stengeltreibend; Griffel am Ende kopfförmig, schnabellos und an beiden Seiten behaart; Narbenöffnung vorn an der Seite des Köpfchens in halbkugeligem Vorsprung; Blüten meist gelb oder seltener weiß, die oberen Petalen bisweilen bräunlich oder violett; Sporn sehr kurz, die kurzen Kelchanhängsel kaum oder nicht überragend, stumpf; Stip. frei,  $\pm$  breit eigf. bis lanzettlich,  $\pm$  klein. Asien und Nordamerika.

A. *Barroetanae* W. Bckr. Rhizom  $\pm$  senkrecht in die Erde gehend, im unteren Teile in wenige starke Wurzeln zerteilt, sonst einfach; deutlich stengellos, nur Blätter und Blüten treibend. *V. Barroetana* Schaffner in Nordmexiko (San Luis Potosi).

B. *Nuttallianae* W. Bckr. ined. Rhizom  $\pm$  senkrecht in die Erde gehend, wenig geteilt bis einfach; anfangs fast stengellos; Stengel zahlreich, aufsteigend; Blätter ungeteilt, breitereigf. bis lanzettlich, bisweilen  $\pm$  ausgerandet. *V. Nuttallii* Pursh Frucht kahl, Pflanze behaart oder fast kahl, Blätter eigf. bis länglich lanzettlich, ganzrandig oder flach gekerbt,  $\pm$  in den Stiel herablaufend, Blüte hellgelb; *V. pedunculata* Torrey et Gray Frucht kahl, Pflanze spärlich behaart, Blätter rundlich eiförmig oder breit herzförmig, meist geschweift gezähnt, Blüte tief goldgelb; *V. praemorsa* Dougl. Frucht behaart, Pflanze behaart bis kahl, Blätter eigf. bis länglich lanzettlich, Blüte hellgelb, die beiden oberen Petalen zuweilen purpurbraun; sämtlich im gemäßigten Nordamerika. *V. purpurea* Kellogg in Californien.

C. *Chrysanthae* W. Bckr. ined. Blätter stark zerteilt; Rhizom kurz, mit zahlreichen Wurzelfasern; anfangs fast stengellos. *V. chrysantha* Hook. Blätter im Umkreise länglich, doppeltfiederteilig zerschnitten bis auf den Mittelnerv, mit linealischen Zipfeln; meist dicht kurzhaarig; Blüten tief orangegelb, die oberen Petalen meist bräunlich, seitliche Petalen gebartet, in Californien; *V. Beckwithii* Torr. et Gray Blätter im Umkreise rundlich, gewöhnlich fast kahl, handförmig geteilt, mit doppelt dreiteiligen Abschnitten und länglich linealischen Zipfeln; Blüte größer als bei *V. chrysantha*, seitliche und untere Petalen hellblau oder weiß und purpurn geädert, obere Petalen tief blau oder purpurviolett, seitliche Petalen gebartet, in Californien und angrenzenden Gebieten; hierher auch *V. Hallii* A. Gray, *V. Sheltonii* Torrey und *V. trinervata* Howell in denselben Gebieten.

D. *Erectae* W. Bckr. Stengel wenige, aufrecht, gut entwickelt, im unteren Teile ohne Blätter; Wurzelstock meist kurz, mit vielen Wurzelfasern; grundständige Blätter vorhanden. — a. *Monophyllos* W. Bckr. Stengel im oberen Teile beblättert, außerdem ungefähr in der Mitte ein Blatt; Blüte gelb; nur eine Art: *V. acutifolia* W. Bckr. in Turkestan. — b. *Nudicaules* W. Bckr. Stengel nur im oberen Teile beblättert, Blüten gelb, in Asien und Nordamerika. *V. uniflora* L. Stengel im unteren Teile mit einer Schuppe; Blüte nie aus dem Blattwinkel des untersten Stengelblattes, in Sibirien und dem östlichen Asien, nördlich bis zum 62°; *V. pubescens* Ait. meist nur ein Stengel vorhanden, Basalblätter zur Blütezeit meist fehlend, Pflanze meist deutlicher behaart, im mittleren Teile (35—50° n. Br.) des nördlichen Amerikas (östl. des 100° w. L.); *V. tripartita* Ell. in den südöstlichen Vereinigten Staaten; *V. hastata* Michx. fast kahl, Blätter pfeilförmig oder schmal herzförmig, in den östlichen Vereinigten Staaten. Hierher gehören noch u. a. *V. Fischeri* W. Bckr. (Altai), *V. brevistipulata* W. Bckr. (Japan), *V. glabella* Nuttall (nordöstlichstes Asien und westlichstes Nordamerika von Kalifornien bis Alaska) und *V. eriocarpa* Schwein. (im Areal der *V. pubescens* Ait.). — c. *Canadenses* W. Bckr. ined. Stengel von unten an entfernt beblättert, oft vielblättrig; Corolle weiß, außen violett (*V. canadensis*) oder blaßgelb und die oberen Petalen purpurn (*V. ocellata*); *V. canadensis* L. (Fig. 159, 2) im südlichsten Kanada und den Vereinigten Staaten, westlich bis zu den Rocky Mountains, südlich bis Nordmexiko; *V. rugulosa* Greene mit kriechendem Rhizom, im nördlichen Teile der zentralen Vereinigten Staaten; *V. ocellata* Torr. et Gray in Californien.

E. *Flagelliformes* W. Bckr. Stengel wenige, aufsteigend, ausläuferähnlich, der ganzen Länge nach beblättert; Wurzelstock  $\pm$  senkrecht in die Erde gehend, einfach, erst im unteren Teile geteilt;

grundständige Blätter vorhanden; nur aus Mexiko bekannt. *V. flagelliformis* Hemsl. mit runden Blättern im Staate San Luis Potosi; *V. Painteri* Rose et House mit herzförm. Blättern in den Staaten Hidalgo, Federal-District und Oaxaca; *V. latistipulata* Hemsl. in Süd Mexiko (Staat Hidalgo).

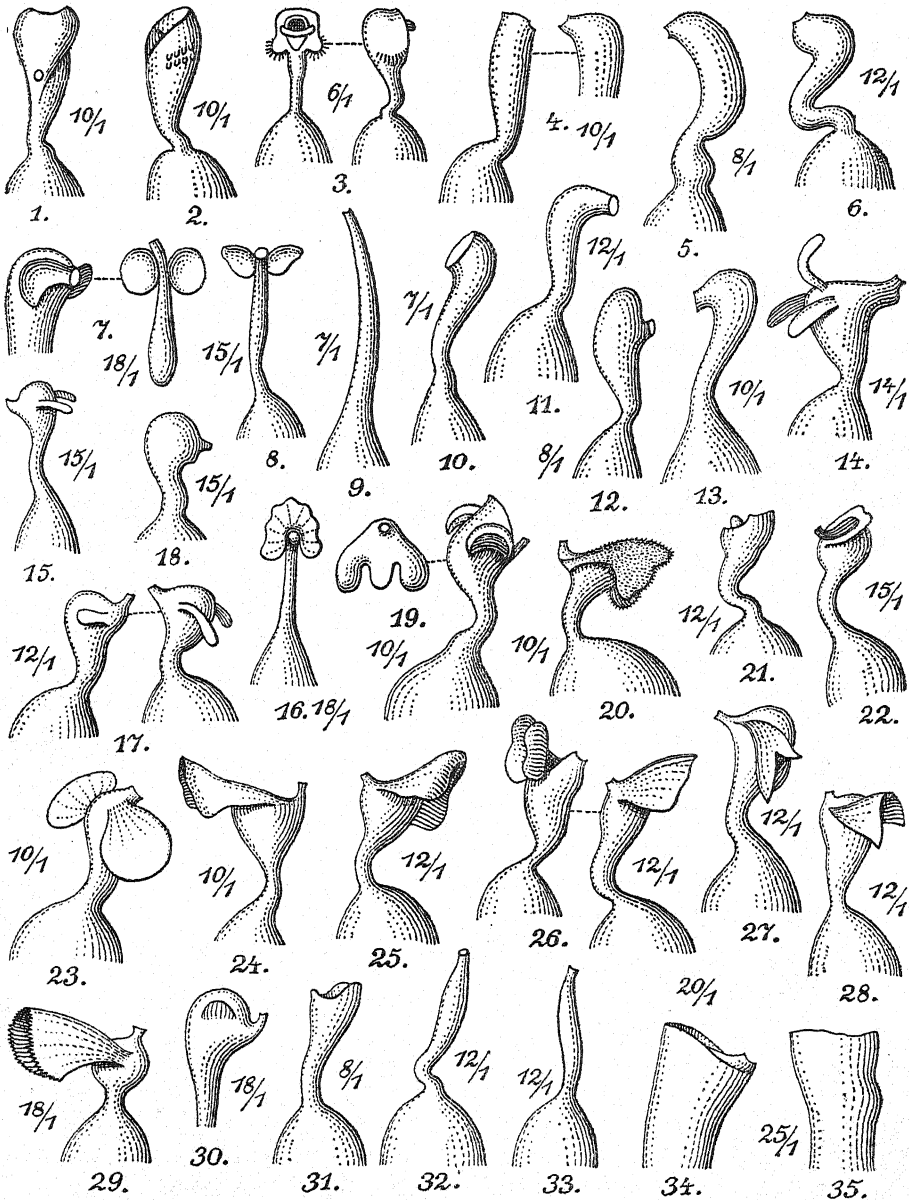


Fig. 159. Griffelformen von Viola-Arten. II. — 1. *V. biflora* L., 2. *V. canadensis* L., 3. *V. tricolor* L., 4. *V. arborescens* L., 5. *V. decumbens* L. f., 6. *V. cazorlensis* Gand., 7. *V. etbaica* Schweinf., 8. *V. somaliensis* Engl., 9. *V. stipularis* Sw., 10. *V. mauriensis* Mann, 11. *V. rubella* Cav., 12. *V. capillaris* Pers., 13. *V. Portalesia* Gay, 14. *V. Asterias* Hook. et Arn., 15. *V. Aruacantae* W. Bckr., 16. *V. calderensis* W. Bckr., 17. *V. pusilla* Hook. et Arn., 18. *V. micranthella* Wedd., 19. *V. Cotyledon* Ging., von oben und von der Seite, 20. *V. nassauvioides* Phil., 21. *V. membranacea* W. Bckr., 22. *V. nivalis* Benth., 23. *V. pygmaea* Poir., 24. *V. vulcanica* Gill., 25. *V. rugosa* Phil., 26. *V. aurantiaca* Leybold, 27. *V. Hieronymi* W. Bckr., 28. *V. Niederleini* W. Bckr., 29. *V. replicata* W. Bckr., 30. *V. Flos Mariae* Hieron., 31. *V. maculata* Cav., 32. *V. tridentata* Menz., 33. *V. hederacea* Labill., 34. *V. abyssinica* Steud., 35. *V. filicaulis* Hook. f. (Original von W. Becker.)

Sekt. IV. *Melanium* Ging. Stengellos bis hochstengelig, meist ausdauernd, mit meist großen, blattartigen,  $\pm$  geteilten, freien Stip.; Korolle gelb oder blau, selten weiß, zuweilen gemischtfarbig; Stylus am Grunde deutlich gekniet, am Ende plötzlich verdickt; Griffelkopf von vorn gesehen fast rechteckig, mit weiter Narbenöffnung und deutlicher Lippe, am Grunde beidseitig behaart; die drei unteren Petalen behaart; Petalen flach ausgebreitet, Sporn die Kelchhän- gsel meist deutlich überragend, oft sehr lang; auf der nördlichen Erdhälfte, besonders artenreich in Südeuropa und Vorderasien. Es treten Hybriden innerhalb der Sektion auf.

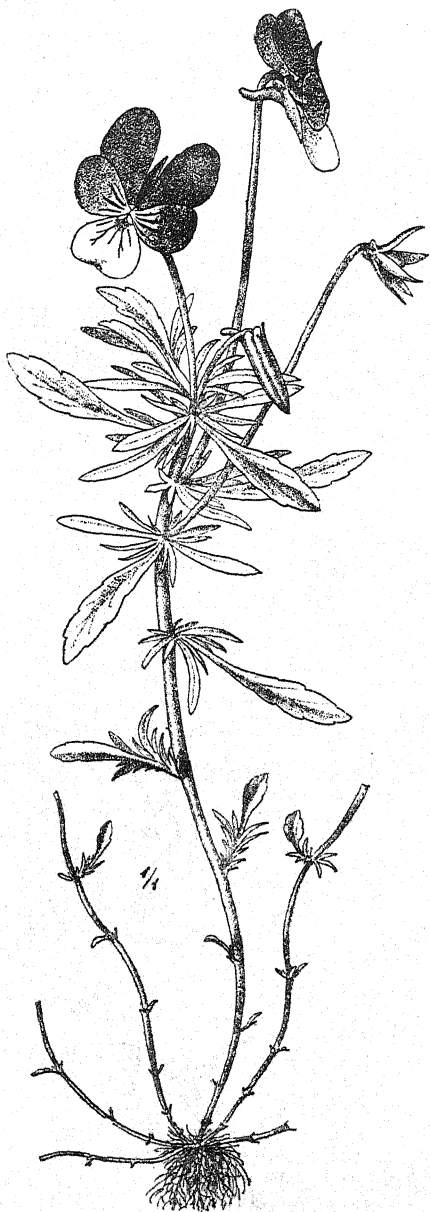


Fig. 180. *Viola declinata* Waldst. et Klt. (Nach Engler-Drude, Veget. d. Erde. II.)

A. *Scaposae* Nym. Pflanzen deutlich stengellos; Stip. klein, häutig, dem Blattstiele  $\pm$  angewachsen; nur eine Art: *V. alpina* Jacq. niedrig, Blätter herzförmig rundlich, langgestielt, Blüte kurzspornig, nur im südöstlichen Mitteleuropa (Ostalpen, Karpathen, Siebenbürgen).

B. *Elongatae* W. Bckr. Pflanzen  $\pm$  gestengelt; Stip. frei, grün, meist groß und  $\pm$  stark geteilt.

a. *Integrifoliae* Borb. Blätter ganzrandig oder mit sehr schwach ausgeschweiftem Rande. —  $\alpha$ . *Foliolatae* Kupffer. Stip. spatelförmig, den Blättern ähnlich, am Grunde oft mit wenigen seitlichen Zipfeln; Hochgebirgspflanzen im südlichen Europa und in Vorderasien. *V. centisia* L. in den Westalpen und Schweizer Alpen, auch auf dem Alagös in Armenien, *V. Comolia* Massara in den Bergmasker Alpen, *V. crassiuscula* Bory auf der Sierra Nevada in Südspanien, ihr sehr nahe steht *V. crassifolia* Fenzl im südlichen Kleinasien (Cilicien), *V. magellensis* Porta et Rigo in Italien (Abruzzzen), *V. Grisebachiana* Vis. auf der Balkanhalbinsel (Schardagh, Galesnica-planina, Perim-dagh) und ihre sbsp. *odontocalycina* (Boiss.) W. Bckr. im nördlichen Kleinasien; *V. albanica* Hal. in Albanien, *V. cheiranthifolia* H. B. K. auf den Canaren (Pic von Teneriffa), *V. minuta* M. B. im Kaukasus; außerdem gehören hierher die drei näher verwandten Arten *V. perimensis* W. Bckr. Mazedonien, *V. poetica* Boiss. et Sprun. in Griechenland und *V. fragans* Sieb. auf Creta. —  $\beta$ . *Valderiae* W. Bckr. ined. Stip. fingerig geteilt. *V. diversifolia* W. Bckr. in den Pyrenäen, *V. valderia* All. in den Seeralpen, *V. Doerfleri* Degen, *V. allchariensis* G. Beck und *V. Stojanowii* W. Bckr. in Mazedonien. —  $\gamma$ . *Pseudo-rupestris* W. Bckr. ined. Stip. kurz, einfach, eigf. lanzettlich, gezähnt, denen der *V. rupestris* Schm. ähnlich; nur eine Art in den europäischen Seeralpen und auf Korsika: *V. nummularifolia* All.

b. *Crenatifoliae* W. Bckr. Blätter deutlich gekerbt. —  $\alpha$ . *Cornutae* W. Bckr. ined. Gebirgspflanzen, Stengel hoch, Stip. ansehnlich, eigf., zugespitzt, eingeschnitten oder spitz gezähnt; Sepalen lang und schmal; seitliche Petalen dem unteren Petalum zugeneigt; Sporn lang und dünn; *V. cornuta* L. in dem Asturischen Gebirge und den Pyrenäen, auch in Krain; *V. moncaunica* Pau im nordöstlichen Spanien; *V. orthoceras* Led. im westlichen Transkaukasien. —  $\beta$ . *Calcaratae* W. Bckr. ined.

Hochgebirgspflanzen mit  $\pm$  verkürztem Stengel, in niederen Lagen mit  $\pm$  verlängerten Internodien; Blüten groß, lang oder kürzer gespornt; Sepalen am Grunde oft beiderseitig gezähnt; Stip. fiederig geteilt oder gezähnt. Diese Gruppe zerfällt in die Untergruppen *Eucalcaratae* und *Altaicae*. — 1. *Eucalcaratae* W. Bckr. ined. Unterste Blätter mehr kurzgestielt, obere Blätter schmal, Sporn lang und meist spitz; *V. calcarata* L. in den West-

und Zentralalpen, östlich bis zum Allgäu und Westtirol; *V. heterophylla* Bert. in Italien und Griechenland, *V. Bertolonii* De Salis auf Korsika und Sardinien, *V. palmensis* Webb et Berth. auf den Canaren (Insel Palma), *V. Zoisii* Wulf. von Krain bis Albanien. — 2. *Altaicae* W. Bckr. ined. Untere Blätter langgestielt, Sporn kurz bis lang, meist stumpf, auch die oberen Blätter breit; verbreitet von Nordafrika über Italien und Mazedonien bis Ostasien. *V. altaica* Ker Gawl. im südöstlichsten Europa und von dort über Kleinasien und Turkestan in nordöstlicher Richtung bis Transbaikalien; *V. dichroa* Boiss. et Huet in Armenien; *V. arsenica* G. Beck in Zentralmazedonien; *V. nebrodensis* Presl mit den Verwandten *V. Eugeniae* Parl., *pseudogracilis* Strobl und *Munbyana* Boiss. von den Abbruzzen bis Algerien. — 3. *Orphanideae* W. Bckr. ined. Stengel mit gleichmäßig verlängerten Internodien; Stip. ansehnlich, eif., blattig, ± zahlreich gezähnt oder tiefer eingeschnitten, ohne blattigen Endzipfel, Sporn kurz; in subalpinem Gebiet der Balkanhalbinsel. *V. Orphanidis* Boiss. von Nordgriechenland bis Montenegro; *V. Nicolai* Pant. in Montenegro; *V. polyodonta* W. Bckr. in Ostbosnien; *V. dacica* Borb. von Serbien östlich bis Ostungarn und in Sibirien (Tarbagatai). — 4. *Luteae* W. Bckr. ined. Stengel mit gleichmäßig verlängerten Internodien; Stip. deutlich fingerig geteilt, Mittelzipfel nicht besonders größer als die seitlichen; in subalpinem Gebiet, von der Balkanhalbinsel an über die Karpathen in westlicher Richtung bis zum Kantabrischen Gebirge. *V. rhodopaea* W. Bckr. mit gelber Blüte, auf dem Rhodopegebirge und dem Kostenez-Balkan; *V. lutea* Huds., gelb oder blau blühend, in den Karpathen, Sudeten, Ostalpen, im nördlichen Rheinischen Schiefergebirge, in England, den Vogesen, den Schweizer Alpen und im Französischen Mittelgebirge; *V. declinata* W. K. (Fig. 160) nur blau blühend, in den Transsilvanischen Alpen und Karpathen; die ihr ähnliche *V. disjuncta* W. Bckr. im Altai; *V. Dubyana* Burnat in den Südalpen (Judikarien und Comerseegebiet); *V. splendida* W. Bckr. in Südtalien; *V. Bubanii* Timb. Lagr. in den Pyrenäen und dem Cantabrischen Gebirge. — Als eigene Gruppe der *Crenatifoliae* dürften hier *V. Beckiana* Fiala (Bosnien) und *V. pascua* W. Bckr. (Mazedonien) einzufügen sein. — 5. *Graciles* W. Bckr. ined. Stengel mit gleichmäßig verlängerten Internodien, Stip. fiederspaltig mit meist stark verlängertem, blattigem Mittelzipfel, Sporn ziemlich lang, Blüten in der Regel mittelgroß. *V. gracilis* S. S. von Kleinasien bis Mazedonien; *V. elegantula* Schott von Mazedonien und Albanien bis Bosnien; *V. Athois* W. Bckr. auf dem Athos (Hagion Oros). — 6. *Tricolores* W. Bckr. Einjährig oder ausdauernd; Stengel mit ziemlich gleichlangen Internodien, hoch oder niedrig; Stip. ansehnlich, gefiedert, mit oder ohne blattigen Endzipfel, zuweilen zur fingergeteilten Form neigend; Blüten klein oder mittelgroß, zuweilen ansehnlich; Sporn kurz oder die Kelchhänagsel meist wenig überragend; auf der nördlichen Hemisphäre. — 1. *Eu-tricolores* W. Bckr. ined. Sporn kurz, die Kelchhänagsel wenig überragend; mittlerer Nebenblattzipfel ± blattig. *V. tricolor* L. (Fig. 159, 3). Stiefmütterchen, in vielen Formen und Farben in der Ebene und im Gebirge (Blüte gelb, *V. saxatilis* Schmidt), in Europa und Asien, in Afrika auf den Canaren; in anderen Erdteilen adventiv, besonders die kleinblütige Form (*V. arvensis* Murr.); die Gartenform (*V. tricolor hortensis maxima*) aus Kreuzungen mit *V. altaica* und *V. lutea* gezüchtet; Kraut und Blüten finden medizinische Verwendung; in Nordamerika wird sie durch *V. tenella* Muhlenb. und in den Anden des nördlichen Südamerika durch *V. andina* W. Bckr. vertreten. Sonst gehören hierher die kleinen mediterranen und pontischen Arten: *V. occulta* Lehm. und *modesta* Fenzl (Brakteen des Blütenstiels in der Regel fehlend) in Vorderasien, *V. parvula* Tineo (durch wollige Behaarung sehr ausgezeichnet) auf Gebirgen Südeuropas, Marokkos und Vorderasiens (von Spanien bis Armenien, sehr vereinzelt) und *V. Heldreichiana* Boiss. in Vorderasien und Griechenland (Kreta); im Altai *V. atro-violacea* W. Bckr. — 2. *Kitaibelianae* W. Bckr. ined. Sporn länger, die Kelchhänagsel sehr deutlich überragend; mittlerer Nebenblattzipfel blattähnlich. *V. Kitaibeliana* R. S. klein- und großblütig in Südeuropa, Vorderasien und Nordafrika, *V. pentadactyla* Fenzl in Syrien und *V. Demetria* Prol. in Spanien. — Ob die in Nordfrankreich vorkommende *V. rothomagensis* Desf. zu den *Luteae* oder den *Tricolores* zu stellen ist, ist zweifelhaft. — *V. paradoxa* Lowe, nur von der Insel Madeira bekannt, nimmt in der Sektion *Melanium* eine isolierte Stellung ein und bildet unter den *Crenatifoliae* eine besondere Gruppe, die wohl am besten zwischen die *Calcaratae* und *Orphanideae* einzuordnen ist.

Sekt. V. *Xylinosium* W. Bckr. ined. Halbsträucher; Wurzeln und untere Teile der Pflanzen holzig; Blätter und Stip. ± schmal; Stylus ohne Anhängsel, gerade oder der ganzen Länge nach gebogen, schwach keulig verdickt, am Ende etwas abgeplattet, ohne Narbenschnabel oder mit sehr kurzem Schnabel; Narbenöffnung halbaufwärts gerichtet; im Mediterrangebiet und im Kapland. *V. arborescens* L. (Fig. 159, 4), bis 0,5 m hoch, in den Küstengebieten des westlichen Mittelmeeres, in Portugal und Marokko; *V. scorpiuroides* Coss. in der Cyrenaika; *V. decumbens* L. f. (Fig. 159, 5) und *scroliiformis* DC. im Kapland.

Sekt. VI. *Delphinopsis* W. Bckr. ined. Kleine, sehr niedrige, strauchige Büsche bildend; Wurzelstock dick und holzig; Blätter und Stip. schmal und kurz, sitzend; Blüten auf langen Stielen, violett oder rosafarben, sehr lang und dünn gespornt; Sporn bis 3 cm lang; seitliche Petalen am untersten Grunde über die ganze Breite des Petalums hin lang weißhaarig oder kahl; Antheren behaart, die vorderen mit sehr langen, fadenförmigen Nektarien; Stylus am Grunde stark schwanenhalsartig gebogen, gegen die Spitze allmählich verdickt, ohne Anhängsel, mit nach vorn halbaufwärts gerichtetem Kopfe, der am Ende eine einfache, ziemlich weite Narbenöffnung trägt. 3 Arten auf

Gebirgen Südeuropas. *V. delphinantha* Boiss. auf der Balkanhalbinsel (Athos, thessal. Olymp und Ali-Botusch-Gebirge in Mazedonien); *V. Kosaninii* (Deg.) Hayek in Albanien und Montenegro; *V. cazorlensis* Gand. (Fig. 159, 6) im südöstlichen Spanien.

Sekt. VII. *Sclerosium* W. Bckr. ined. Einjährige oder ausdauernde, niedrige, stengel-treibende Pflanzen; Blätter breit- oder verkehrteif. lanzettlich,  $\pm$  spatelförmig, spitz, in den fast gleichlangen Stiel verschmälert; Stip. klein, linealisch-lanzettlich,  $\pm$  langfransig oder gezähnt oder ganzrandig; Blüten klein, kurzspornig, ungebartet; Stylus an der Spitze kaum verdickt, in einen vorwärtsgebogenen Schnabel mit ziemlich weiter Narbenöffnung übergehend; Styluskopf zu beiden Seiten mit länglichen oder rundlichen häutigen Anhängseln. In ausgesprochen niederschlags-armem Gebiet, von Somaliland und Nubien bis zum westlichen Vorderindien. Es sind vier Arten-bekannt: *V. cinerea* Boiss. in Persien, *V. Stocksii* Boiss. in Belutschistan und dem trockenen Indus-gebiet; *V. etbaica* Schweinf. (Fig. 159, 7) in Nubien und Vorderindien (Kathiawar und Cutch); *V. somalensis* Engl. (Fig. 159, 8) in Somaliland.

Sekt. VIII. *Leptidium* Ging. em. W. Bckr. Rhizom kriechend, lang, am Ende aufrechte Stengel treibend, oft verholzend; Blätter  $\pm$  asymmetrisch, lanzettlich bis eifg., in den Stiel verschmälert bis flachherzförmig; Stip. lanzettlich, lang gefranst, bei *V. gracillima* St. Hil. gezähnt; Blüten mittelgroß (12—14 mm lang) oder klein (6—8 mm lang); das gespornte Pet. ist kahnförmig gekielt; Sporn sehr kurz, mit einer Ausnahme (*V. arguta*); Anhängsel der vorderen Antheren in der Regel in eine deutliche Spitze auslaufend; Stylus lang, dünn, stielrund, an der Spitze die unscheinbare Narbenöffnung tragend; Fruchtknoten länglich, kegelförmig. 19 Arten auf den Anden Mittel-amerikas und des nördlichen Südamerikas, auch auf dem Brasilianischen Bergland und den Kleinen Antillen. *V. stipularis* Sw. (Fig. 159, 9) Blätter lanzettlich bis elliptisch, spitz, in einen sehr kurzen Stiel verschmälert, von den Kleinen Antillen über Venezuela bis Peru, auch in Costarica; *V. boliviana* W. Bckr. und *V. Bangiana* W. Bckr. in Bolivia und Peru; *V. cerasifolia* St. Hil. und *V. subdimidiata* St. Hil. in Südbrasilien; *V. Dombeyana* DC. in Peru; *V. Humboldtii* Triana et Planch. Blätter aus flachherzförmiger oder keilförmiger Basis  $\pm$  breit eifg., scharf und dicht gesägt, in Columbia und Ecuador; *V. arguta* Willd., Blüten rot, lang und dick gespornt, von Columbia bis Peru; *V. scandens* Willd., Stengel kletternd, bis 1 m lang, von Mexiko bis Ecuador; *V. Nelsonii* W. Bckr. in Mexiko, Prov. Chiapas; *V. fuscifolia* W. Bckr. und *V. huancocoensis* W. Bckr. in Peru; *V. Mandonii* W. Bckr. und *V. Cummingii* W. Bckr. in Bolivia; *V. gracillima* St. Hil., *V. tenuis* W. Bckr. und *V. Uleana* W. Bckr. in Südbrasilien.

Sekt. IX. *Nosphinium* W. Bckr. ined. Rhizom kriechend, holzig, oft sehr verlängert, in aufrechte, meist holzige Stengel übergehend; Stip. meist aus verbreiteter Basis zugespitzt, braun; Blätter aus verschmälert bis flach-herzförmiger Basis lanzettlich bis eifg.; unterstes Pet. sehr kurz gespornt; Stylus an der Basis nicht oder wenig gekniet, im oberen Teile schwach keulenförmig und  $\pm$  nach vorn gebogen, mit einfacher, ungeschnäbelter Narbenöffnung. 8 Arten, die nur auf den Hawaii-Inseln vorkommen. — A. Blüten zu 1—4 beieinander auf gemeinsamem, seitlichem, blattlosem Stengeltriebe. *V. Mauiensis* H. Mann (Fig. 159, 10) auf der Insel Maui, *V. robusta* Hillebr. auf Molokai, *V. Helena* Forbes et Lydgate auf Kauai und *V. oahuensis* C. N. Forbes auf Oahu. — B. Blüten einzeln. *V. Chamissoniana* Ging. auf Oahu; *V. trachelifolia* Ging. auf vier Inseln der Gruppe (Kauai, Oahu, Molokai und Maui); *V. kauaiensis* A. Gray auf Kauai, *V. lanaiensis* W. Bckr. auf Lanai.

Sekt. X. *Rubellium* W. Bckr. ined. Wuchs strauichig, bis 0,5 m hoch; Stip. klein, braun, gefranst; Blätter länglich lanzettlich oder meist länglich eifg. mit deutlichem Stiel; Blüten rot oder blau; Stylus am Ende  $\pm$  keulenförmig und in einen einfachen,  $\pm$  wagerechten Schnabel übergehend; 4 Arten, nur in Chile. — A. Blüte klein, 5—7 mm lang, rot, seitliche Petalen nicht gebartet. *V. rubella* Cav. (Fig. 159, 11). — B. Blüte größer, 1—1,5 cm lang, rotviolett oder blau, seitliche Petalen weiß gebartet. *V. capillaris* Pers. (Fig. 159, 12) mit eifg. Blättern, *V. Portalesia* Gay (Fig. 159, 13) mit länglichen, in den Stiel allmählich verschmälerten Blättern.

Sekt. XI. *Andinium* W. Bckr. ined. Wurzelstock  $\pm$  senkrecht tief in die Erde gehend, im oberen Teile geteilt oder ungeteilt, meist regelmäßig gebaute und dicht behäuterte Blattrosetten bildend; Achse der Rosette zuweilen  $\pm$  verlängert; jugendliche Blätter nicht eingerollt; Stip. meist häutig und klein oder fehlend; Blüten oft sehr zahlreich, die Blätter nicht oder wenig über-ragend; Stylus keulenförmig, mit meist deutlichem Narbenschnabel und sehr verschieden gestalteten Anhängseln; aber auch ohne diese. Zahlreiche Arten auf den Anden Südamerikas, besonders Chiles, die nach Form und Verbreitung noch intensiver bearbeitet werden müssen; die Zahl der bekannten Arten nimmt zu. Reiche l. c. gliedert die Gruppe in die Untergruppen *Annuae* und *Perennes*.

A. *Annuae* Reiche. Kleine oder sehr kleine Arten mit dünner Wurzel; meist in Chile vorkommend. *V. pulvinata* Reiche, *V. Asterias* Hook. et Arn. (Fig. 159, 14), *V. calderensis* W. Bckr. (Fig. 159, 16), *V. pusilla* Hook. et Arn. (Fig. 159, 17), *V. nubigena* Leyb., *V. Araucaniae* W. Bckr. (Fig. 159, 15), *V. pulchella* Leyb. ex Reiche, *V. ovalleana* Phil. und *V. Chamaedrys* Leyb. in Chile; mit letzterer verwandt sind die chilenischen Arten *V. rhombifolia* Leyb. und *V. glechomoides* Leyb., sowie *V. argentina* W. Bckr. aus den argentinischen Anden; eine Verwandtschaftsgruppe bilden auch *V. frigida* Phil. und *V. litoralis* Phil. aus der chilenischen Atacama mit der *V. Spegazzinii* W. Bckr. aus der argentinischen Atacama; *V. micranthella* Wedd. (Fig. 159, 18) ohne Stylusanhängsel, in Peru, Bolivia und Argentinien, *V. Weberbaueri* W. Bckr. in Peru.

**B. Perennes Reiche.** Pflanzen ausdauernd, mit  $\pm$  dickem Wurzelstock. — a. Mit knorpeligem, ganzrandigem Blattrande, Rosetten verlängert oder auf beblättertem, bis 15 cm hohem Stiele. *V. Sempervivum* Gay mit sehr kleiner, gelber Blüte und ihre Form *V. atropurpurea* Leyb. mit dunkelpurpurner Corolle in Chile; *V. Cotyledon* Ging. (Fig. 159, 19) in Chile und ihre Verwandte *V. petraea* W. Bckr. im nördlichen andinen Patagonien mit großen Corollen; außerdem in Chile *V. Aizoon* Reiche, *V. Leyboldiana* Phil., *V. portulacea* Leyb. und *V. Skottsbergiana* W. Bckr., sowie die eine isolierte Stellung einnehmende *V. nassauvioides* Phil. (Fig. 159, 20); *V. columnaris* Skottsb. und *V. auricolor* Skottsberg im zentralen andinen Patagonien. — b. Nicht mit knorpeligem Blattrande. *V. parvifolia* Benth. in Ekuador; *V. kermesina* W. Bckr., *V. membranacea* W. Bckr. (Fig. 159, 21), *V. nobilis* W. Bckr. und *V. replicata* W. Bckr. (Fig. 161 und 159, 23) in Peru; *V. nivalis* Benth. (Fig. 159, 22), in Ekuador und Bolivia; *V. pygmaea* Poir. (Fig. 159, 23) in Bolivia; die näher verwandten Arten *V. vulcanica* Gill. (Fig. 159, 24), *congesta* Gill., *V. rosulata* Poepp. et Endl. (Fig. 162) und *V. truncata* Meyen mit ziemlich schmäler, rückwärts gerichteter, nach hinten verbreiteter, am Ende schwach dreilappiger Haube und warzenartigem Höcker auf den seitlichen Petalen in Chile, zu denen noch *V. pseudo-vulcanica* W. Bckr. aus dem

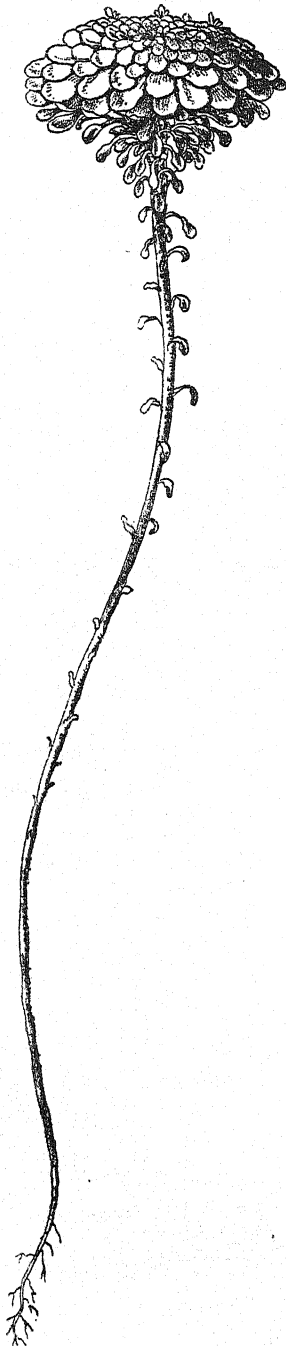


Fig. 161. *Viola replicata* W. Bckr. (Nach Engler-Drude, Veget. d. Erde. XII.)

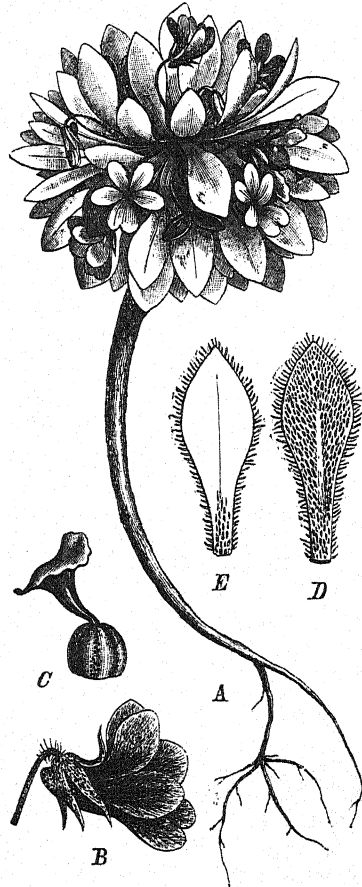


Fig. 162. *Viola rosulata* Poepp. et Endl. A Ganze Pflanze. B Einzelne Blüte. C Ovar mit Griffel und N. D Blatt von der Unterseite. E Blatt von der Oberseite. (Nach E.-P., 1. Aufl. III. 6.)



nördlichen andinen Patagonien gehört; *V. Montagnei* Gay in Chile und ihre Verwandte *V. Flos Mariae* Hieron. (Fig. 159, 30) in Argentinien; *V. triflabellata* W. Bckr., *V. Hieronymi* W. Bckr. (Fig. 159, 27) und *V. Niederleinii* W. Bckr. (Fig. 159, 28) in Argentinien; *V. aurantiaca* Leyb. (Fig. 159, 26), *V. curicoensis* W. Bckr., *V. Friderici* W. Bckr. und *V. rugosa* Phil. (Fig. 159, 25) in Chile; *V. canobarbata* Leyb. in Chile und ihre Verwandte *V. Evae* Hieron. in den argentinischen Anden; eine neue natürliche Gruppe bilden *V. sacculus* Skottsb. und *V. auritella* W. Bckr. mit  $\pm$  violett oder letztere auch mit hyacinthfarbenen Corollen nebst *V. patagonica* W. Bckr. mit gelber Blüte, sämtlich im zentralen andinen Patagonien vorkommend.

Sekt. XII. *Chilenium* W. Bckr. ined. Mit kriechendem, langgliedrigem Rhizom, das in kurzstengelige, fast stengellose Schosse übergeht; Blätter länglich bis rund, lang gestielt, gekerbt; Stip. drüsig gefranst, Blüten gelb oder blau, Sporn meist kurz, selten lang; Stylus oben abgeplattet, berandet, mit vorn aufgesetztem Narbenschmabel; nur in Chile und dem südlichsten Südamerika. Den Haupttypus bildet *V. maculata* Cav. (Fig. 159, 31) mit gelber Blüte und kurzem Sporn, in der Blattbreite variierend, auf den Falklandinseln, auf Feuerland, in Südkile und im Andengebiet Patagoniens; ihr verwandt sind *V. microphyllus* Poir., *V. nivalis* Phil. (non Benth.) und *V. Reichei* Skottsb.; — sonst gehört hierher die kahle *V. Huidobrii* Gay mit längerem Sporn, blauer Korolle und nicht abgeplatteten Griffel in Zentralchile, und *V. magellanica* Forst., sowie *V. Commersonii* DC. im Gebiete der Magelhaensstraße.

Sekt. XIII. *Tridens* W. Bckr. ined. Niedrig, dicht- und kleinblättrig, mit verzweigten Stengeln; Blätter meist dreizählig, verkehrteif., am Grunde keilig, mit breitem, den Stengel umfassendem Stiel; Nebenblätter fehlend oder hinfällig; Blüten klein, blau, mit kaum angedeutetem Sporn; Antheren auf der Rückseite mit vereinzelt Haaren, Stylus aus gebogenem Grunde zylindrisch, im unteren Teile schwach verdickt, gegen das Ende spitz und aufrecht, dort eine einfache Narbenöffnung tragend; Samen ohne Funikulus; im Gebiete der Magelhaensstraße und im südlichsten Chile. Nur 2 Arten bekannt: *V. tridentata* Menz. (Fig. 159, 32) und *V. muscoides* Phil.

Sekt. XIV. *Erpetion* (Sweet als Gatt.) W. Bckr. ined. Pflanzen niedrig, kleinblättrig, stengellos, Rosetten bildend, wiederholt dünne Ausläufer treibend, die wieder Rosetten bilden; Stip. klein, lanzettlich; Blätter eifg. oder rund oder nierenförmig, mit keiliger Basis, langgestreckt; Blüten klein; Stylus aus geknieter Basis bis zur Spitze dünn zylindrisch, mit einfacher Narbenöffnung; Samen schwarz, birnförmig. Nur eine Art: *V. hederacea* Labill. (Fig. 159, 33) im südöstlichen Australien.

Nutzen. Als Arzneipflanzen gelten *V. odorata* L. und *V. tricolor* L., die mit ihren Blättern und Blüten schleimlösend wirken; *V. tricolor* liefert die Droge Herba Violae tricoloris. Der Wurzelstock der *V. odorata* verursacht Erbrechen. Die „Veilchenwurzel“, an der man Kinder des leichteren Zahnens wegen kauen läßt, rührt aber von der südeuropäischen *Iris florentina* L. her. Aus den duftenden Blüten der *V. odorata* wird Parfüm gewonnen (Cannes und Nizza). Der Träger des Veichenduftes in den Blüten ist ein aromatisches Keton.

*V. odorata* und die aus Kreuzungen der *V. tricolor* gezüchteten Pensées sind häufige Zierpflanzen; erstere wird wegen ihres lieblichen, starken Geruches, die anderen werden wegen ihrer mannigfaltig gefärbten, ansehnlichen Blüten gezogen. Beliebt ist als Zierpflanze auch die *V. cornuta* L., und die im Sommer im Blumenhandel angebotenen Veilchensträuße dürften meist die lang- und dünnspornigen Blüten dieser Art enthalten.

## Unterfam. II. Leonioideae.

(*Leoniace* Meisner, Plant. vasc. gen. [1839] 253, sub Myrsinaceis. — *Leoniaceae* De Candolle, Prodr. 8 [1844] 668.)

Blüten vollkommen aktinomorph. Pet. mit quinkunzialer oder unregelmäßig-dachiger Knospenlage. Stam. mit vollkommen zu einem Tubus verwachsenen Filamenten. Antheren dem Rande des Tubus eingesenkt und am Scheitel sich öffnend, ohne Anhängsel. Frucht nußartig mit dickem, hartem Perikarp.

16. *Leonia* Ruiz et Pav., Flor. peruv. et chil. (1799) 69, t. 222. — (*Steudelina* Mart., Nov. Gen. et Spec. 2 [1826] t. 168.) — Blüten regelmäßig. Kelch tief 5 teilig, mit fast gleichen Abschnitten. Pet. frei oder am Grunde sehr kurz verbunden, gleichförmig, mit dachiger Knospenlage, während der Blüte glockig abstehend, nebst dem Kelch längere Zeit stehen bleibend. Stam. mit zu einem Tubus verwachsenen Filamenten; Antheren dem Rande desselben eingesenkt, sitzend, ohne Anhängsel, fast kugelig. Ovar kugelig-eifg., in den kurzen Griffel verschmälert, 1 fächerig, mit 4—5 (auch 3?) parietalen Plazenten, mit zahlreichen, 2—3 reihig angeordneten Samenanlagen. Frucht ziemlich groß, nicht aufspringend, 1 fächerig, mit einem dicken, fast holzigen Perikarp versehen und daher wohl besser als nußartig zu bezeichnen (bisher: beerenartig, vgl. oben). Samen 1— $\infty$  länglich oder verkehrt-eifg., in eine schleimige Pulpa eingebettet, mit fast holziger, netzaderiger Testa und fleischigem, ölhaltigem Nährgewebe. — Bäume

mit abwechselnden, ganzrandigen oder geschweift-gezähnten Blättern und kleinen, hellgelblichen Blüten in dichotom geteilten Zymen, welche ihrerseits bald achselständig, bald traubig angeordnet sind; Blütenstiele gegliedert. Stip. klein, frühzeitig abfallend.

Wichtigste spezielle Literatur: Martius, Nov. Gen. et Spec. II (1826) 86. — Bentham in Hookers Kew Journ. V (1853) 215. — Eichler in Flor. Brasil. 13. I (1871) 390. — Melchior in Notizbl. Bot. Mus. Berlin-Dahlem 9. (1924) 59.

3 Arten in schattigen Wäldern des Amazonasgebietes aus der Gegend von Manaus bis nach dem östlichen Peru und dem mittleren Bolivia: *L. glycyarpa* Ruiz et Pav. (Fig. 148 F) und *L. cymosa* Mart.; unvollständig bekannt ist *L. Melinoniana* Baill. aus dem Brit. Guyana. Die Früchte von *L. glycyarpa*, die die Größe eines Pfirsichs erreichen, werden wegen ihrer süßen Pulpa von den Indianern gern gegessen; das weißgelbe Holz dient als Nutzholz.

Die Gattung wurde von Martius und Meisner zu den *Myrsineae* gestellt, von De Candolle und Schnizlein als Typus einer eigenen Familie, der *Leoniaceae*, betrachtet, die sie in die Verwandtschaft der *Theophrastaceae*, *Sapotaceae*, *Ilicineae* (= *Icacinaceae*) zu bringen geneigt waren, obschon sie auch gewisse Übereinstimmung mit *Tetrathylacium* erkannten, einer Gattung, die ehemals den *Violaceae* zugerechnet wurde, während sie jetzt zu den *Flacourtiaceae* gestellt wird. Von den typischen *Violaceae*, zu denen Bentham *Leonia* brachte, weicht *Leonia* besonders durch quinkunziale oder unregelmäßig-dachige Präfloration der Pet. und durch die eigenartige Ausbildung der Antheren ab.

## Flacourtiaceae

von

Ernst Gilg.

Mit 50 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** Systematik: De Candolle, Prodr. I. (1824) 255—262, II. (1825) 47. — Endlicher, Gen. pl. (1836—40) 916. 926. — Bentham, Notes on Homalium, in Journ. Linn. Soc. IV. (1860) 30—38; Notes on Bixac. and Samyd., in Journ. Linn. Soc. V. Suppl. II. (1861) 75 ff. — Clos, Monographie de la famille des Flacourtiacées, in Ann. sc. nat. sér. 4, IV (1855) 262—388; Révision des genres et des espèces appart. à la fam. d. Flacourt., in Ann. sc. nat. sér. 4, VIII. (1857) 209—274. — Chatel, De la fam. des Bixac. Paris (1880) 1—83. — v. Szyszyłowicz, in Engl. Jahrb. VII. (1886) 133—145. — Eichler, Blütendiagr. II. (1878) 234—236 und 440—442. — Bentham et Hooker, Gen. plant. I. (1862) 122—130 und 794—801. — Baillon, Hist. des pl. IV. (1873) 265—320 und Adansonia VI. (1865/66) 238—242, sowie X. (1871—73) 37—41 und 248—260. — Bocquillon, in Adansonia VII. (1866/67) 35, 40, 41, 61. — Grisebach, Fl. Brit. W. Ind. (1859) 20—25 und 298. — Eichler in Fl. Brasil. XIII. 1 (1871) 421—516. — Oliver, Fl. of trop. Afr. I. (1868) 112—123 und II. (1874) 492—511. — Bentham-Müller, Fl. Austral. I. (1863) 105—108 und 308—310. — Miquel, Fl. Ind. Bat. I. 1 (1855) 705—715 und I. 2 (1859) 102—111. — Hooker f., Fl. of brit. Ind. I. (1872) 189—197 und II. (1879) 590—600. — Hemsley, Biol. Centr. Amer. I. (1879) 56—58 und 468—471. — Harvey et Sonder, Fl. Capens. I. (1859/60) 66—72. — J. Briquet, Observations sur quelques Flac. de l'Herbier Delessert, in Ann. du conserv. et du jard. bot. de Genève (1898) 45. — E. Gilg, Flacourtiaceae africanæ, in Englers Botan. Jahrb. 40 (1908) 444—518. — Engler, in Vegetation der Erde IX, Pflanzenwelt Afrikas III. 2 (1921) 556. — Van Slooten, Bijdr. tot de Kennis der Combret. en Flacourt. van Nederlandsch-Ind. (1919). — E. Gilg, Flac. von Neuguinea, in Englers Bot. Jahrb. 55 (1918) 273. — Warburg, in E.-P., 1. Aufl. III. 6a (1894) 1.

Biologie: Ascherson, Veränderung der Blütenhüllen von *Homalium*, in Gesellschaft. naturf. Freunde 1880, 126. — K. Schumann, Über afrikanische Ameisenpfl., Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1894, 54.

Anatomie: J. Möller, Beitr. z. vergl. Anat. d. Holzes, 74. — Solereder, Syst. Wert der Holzstruktur (1885) 138—139 und 166—167; Syst. Anat. der Dikotylen (1899). — Bokorny u. Blenk, Über durchsicht. Punkte, Flora, 65. Jahrg., 330, und 67. Jahrg., 109 und 110. — Turner, Beitr. z. vergl. Anat. der Bixac. etc. Gött. 1885. — Harms, Über Verwendung des anat. Baues für die Einteilung der Passiflorac., in Engl. bot. Jahrb. XV. (1893) 586—596 und 612—627. — Vesque, l'anatomie des tissus, in Nouv. Arch. Mus. hist. nat. 2. sér. t. V. (1883) 335—344.

**Merkmale.** Blüten meist zwittrig, seltener polygam, monözisch oder diöz., 4-bis mehrgliedrig, strahlig, seltener teilweise spiralig. Sep. frei, unterständig oder unten zu einem das Ovar teilweise, sehr selten ganz einschließenden und ihm angewachsenen

Tubus verwachsen; zuweilen die Sep. in der Knospe völlig verwachsen und später in verschiedener Weise einreißend; Deckung der Sep. dachziegelig oder selten klappig. Pet. fehlend oder vorhanden, im letzteren Falle frei; in gleicher Anzahl wie die Sep., seltener in doppelter, 3facher oder unbestimmt größerer Zahl; vielfach am Außenrande einer hypo- oder perigynen wulstigen Scheibe (Diskus) inseriert; Sep. häufig, Pet. selten bestehen bleibend, zuweilen nach der Blütezeit sich noch vergrößernd, bzw. flügelartig auswachsend. Blütenboden oftmals in der Mitte vertieft, vielfach mit Anhängseln versehen, die entweder in fleischigen Drüsen oder in Schuppen (namentlich an der Basis der Pet.), oder aus staminodienartigen Gebilden oder aus lappenförmigen Fortsätzen bestehen, oder auch mit einander zu krug-, napf-, ring- oder kragenartigen Gebilden verwachsen sind, bald außerhalb, zwischen oder innerhalb der Stam. stehen, zuweilen auch dem Ovar angewachsen sind. Stam. meist in größerer (zuweilen in doppelter) Zahl als die Pet., häufig  $\infty$ , 1- oder mehrreihig oder in Bündeln den Pet. opponiert, selten in gleicher Zahl und dann mit den Sep. alternierend, Filamente meist fadenf., selten kurz, noch seltener blattartig erweitert, niemals mit Anhängen; Antheren verschieden geformt, zuweilen mit kurzen drüsigen Anhängen am Konnektiv, oder letzteres in eine Spitze auslaufend, fast stets mit seitlichen Rissen aufspringend, nur ganz ausnahmsweise mit endständigen Poren. Ovar in Einzahl, meist frei oder halb unterständig, sehr selten ganz unterständig, 1fächerig mit 3–5 (2–8) wandständigen Plazenten, die aber in einigen Fällen tief in das Ovar hineinragen und ausnahmsweise sogar später oder schon zur Blütezeit ganz miteinander verwachsen; in einzelnen Fällen sind die Plazenten nur am oberen Ende des Ovars ausgebildet; Samenanlagen meist  $\infty$ , selten einzeln oder zu wenigen, stets umgewendet, apotrop oder epitrop. Griffel so viele wie Plazenten oder teilweise oder ganz miteinander verwachsen, kurz bis fehlend oder lang fadenf., Narbe verschiedenartig. Frucht meist eine fleischige oder trockene Beere oder eine Kapsel; auch beerenförmige Kapseln und mehrsamige Steinfrüchte oder ein- oder vielsamige Schließfrüchte kommen vor. Samen in Ein- oder Mehrzahl, Nährgewebe stets vorhanden, meist reichlich; Keimling gerade mit zylindrischem Würzelchen und meist flachen, einander deckenden, selten zylindrischen Keimblättern. Samenschale zuweilen sehr hart, in anderen Fällen mit Haaren bedeckt, nur vereinzelt mit einem Flügelsaum.

Ausnahmslos Holzgewächse. In der bei weitem größten Mehrzahl Sträucher oder  $\pm$  hohe Bäume, nur in Ausnahmefällen schlingend. Blätter gewöhnlich  $\pm$  deutlich zweizeilig, fast stets abwechselnd, sehr selten gegenständig oder gequirt, meist dick, lederig oder halbledrig, fiedernervig, seltener handnervig, immergrün, ganzrandig, gezähnt oder gekerbt, fast nie gelappt. Stip. meist früh abfallend, selten persistent oder blattartig entwickelt. — Blüten selten einzeln und dann fast immer in den Blattachseln, meist zu mehreren in Büscheln oder in seiten- oder endständigen, traubigen oder zymösen oder traubig-zymösen Blütenständen angeordnet. Blütenstielchen vielfach mit einem Gelenk nahe der Basis versehen. Brakteen oder Brakteolen meist klein, schuppenartig.

Weder Schleim- noch Harzgänge in Rinde und Mark, dagegen häufig Harzdrüsen in den Blättern, Holzprosenchym englumig, meist gefächert, Markstrahlen meist 1–2reihig, in der Rinde nicht verbreitert; Tüpfelgefäße neben einfacher auch leiterförmige Perforation oder letztere allein zeigend.

Die Familie umfaßt über 800 Arten.

**Vegetationsorgane.** Alle *F.* sind Holzgewächse, zum größeren Teile Sträucher und, wenn Bäume, meist von mittlerer Größe, seltener hohe Urwaldbäume, wie z. B. *Pangium*, *Hydnocarpus*, *Hasseltia*, viele *Casearia*-Arten usw. Nur *Streptothamnus* und *Dioncophyllum* sind Kletterpflanzen; Dornsträucher (mit axillären Dornen) sind in den Gattungen *Oncoba*, *Xylosma*, *Scolopia*, *Flacourtia* und *Dovyalis* häufig. Die Blätter stehen fast immer abwechselnd (gewöhnlich 2zeilig), nur die *Abatieae* und einzelne *Homalium*-Arten aus Madagaskar besitzen gegenständige Blätter. Bei *Barteria* sitzen die Blattstiele schieb an den Zweigen, manchmal um fast 90° gedreht gegen die Normallage (Fig. 164 B). Nur einzelne Arten werfen die Blätter in der Trocken- oder Kälteperiode ab (*Xylothea*-Arten, *Zuelania*). Die Blätter sind fast stets gestielt, häufig ist der Stiel sehr lang und nicht selten an der Spitze mit einem Gelenk versehen (z. B. *Caloncoba*). Die Blätter sind niemals gefiedert oder handteilig, nur bei *Pangium*

(Fig. 181) zuweilen etwas gelappt, im übrigen ist die Blattform sehr verschieden, von schmal lanzettlich bis rund-eif., im allgemeinen sind sie lederig (bei manchen *Idesieae*, vielen *Oncobeae* und *Casearieae* dünn), fiedernervig, oder (bei den *Idesieae*, vielen *Oncobeae* und einzelnen *Pangieae*, auch bei *Trimeria* [Fig. 191 H]) fingernervig, bei *Lunania*, vielen *Scolopia*- (Fig. 186 A), *Dovyalis*-, *Hasseltia*- und *Banara*-Arten 3 nervig. Der Blattrand ist entweder gezähnt, gekerbt, gebuchtet, auch gedorn (Casearia *ilicifolia*, *Azara Gilliesii*, *Olmediella* und *Berberidopsis*) oder ganzrandig, zuweilen auch drüsig gezähnt (*Paropsia*, *Banara*) oder drüsig gekerbt (*Dissomeria*) oder wenigstens an der Blattbasis mit 2 Drüsen versehen (*Scolopia*, Sektion *Adenoscolopia*, *Prockia*, *Poliothyrsis*); meist sind die Blätter kahl oder einfach behaart, selten mit Sternhaaren oder Schuppen bedeckt, häufig sind sie durchsichtig punktiert (bei den meisten *Casearieae*). Die Stip. sind meist hinfällig (ganz fehlen sie bei den *Abatieae*), bei *Phyllobotryum* groß und persistent; bei einigen *Paropsia*-Arten sind sie durch Drüsen ersetzt; selten sind sie blattartig, dann natürlich immer persistent, so z. B. bei *Prockia*. Sehr eigentümlich sind häufig die Stip. von *Azara* (Fig. 199 B, C), von denen bei vielen Arten eins minimal und hinfällig, das andere so groß oder fast so groß wie das Laubblatt ist; dabei sind die 2 zeilig stehenden Laub- und deren Nebenblätter manchmal derart tordiert, daß die Oberseite aller Blätter eines Zweiges nach ein und derselben Seite gerichtet ist.

**Anatomisches Verhalten.** Die anatomische Charakteristik dieser Familie bietet nicht viel Besonderheiten und besteht meist in negativen Merkmalen.

Rinde: Wichtig vor allem ist das Fehlen von Schleimbehältern in der Rinde und im Mark, als Trennungsmerkmal von den *Bixac* und *Tiliac*. Die Rindenbaststränge sind entweder isoliert, oder  $\pm$  verschmolzen, oder durch sklerenchymatische Zwischenglieder miteinander verbunden. Größere Sekretbehälter in der Rinde konnte ich nicht nachweisen, selbst nicht bei *Laetia apetala*, so daß die Angabe, daß diese Art ein Harz liefere, der Nachprüfung bedarf. Ebenso soll *Casearia resinifera* ein Harz geben, und Eichler glaubt, daß dies auch bei *Casearia brasiliensis* und *grandiflora* wahrscheinlich sei, doch konnte ich auch bei diesen Arten keine Harzlücken auffinden; die harzartigen Ausschwitzungen der ersteren Art scheinen mir nach der Art des Vorkommens nichts weiter zu sein als Überzüge der Knospen und jungen Blättchen.

Holzstruktur. Das Holz ist einförmig gebaut, die Gefäße liegen meist in radialer Anordnung zu 2–4, selten zu vielen. Die Perforation ist meist sowohl einfach als auch leiterförmig, letztere überwiegt mehr im primären Holz; eine *Osmelia*-Art hat nur leiterförmige Perforation, ebenso *Soyauxia* und *Dasylopsis*. Zuweilen zeigen die Gefäßwände spiralnetz förmige Verdickung, so bei *Poliothyrsis*, bei *Azara*-Arten (aber nicht durchgehend), eine schwache spiralig-netzförmige Streifung auch bei *Patrisia*- und *Abatia*-Arten. Das Prosenchym ist fast stets deutlich gefächert, nur bei *Abatia* undeutlich und bei den *Paropsieae* sicher nicht gefächert; es liegt in radialen Reihen, die Poren sind einfach und schief, nur bei *Soyauxia* sind große Hoftüpfel. Das Holzparenchym tritt ganz außerordentlich zurück, oft nur an den rundlichen Tüpfeln vom Prosenchym unterscheidbar, bei *Pangium* und *Poliothyrsis* findet sich etwas mehr, aber immer noch sehr wenig im Verhältnis zum übrigen Holz, nur bei *Paropsia* findet sich Parenchym in größeren Mengen. Die Markstrahlen sind meist in großer Anzahl vorhanden, gewöhnlich 1–2- oder auch 3schichtig, selten 4–5schichtig; nur die breiteren lassen sich in die Außenrinde verfolgen, ohne sich daselbst zu verbreitern, wie z. B. bei den *Tiliac*.

Auch die Blattanatomie ist, soweit sie untersucht wurde, sehr einfach; die Gefäßbündel besitzen stets Bast und Libriform; Harzdrüsen finden sich bei den meisten *Casearia*-Arten, bei *Samyda*, *Zuelania*, meist auch bei *Lunania*, *Laetia* (nicht Harzellen wie Blenk angibt), und zuweilen bei *Osmelia*. Die Angabe Bokornys, daß auch *Euceraea* durchsichtige Punkte besitzt, bedarf einer Nachprüfung; bei *Casearia* und *Laetia* sind die Drüsen meist in zweierlei Gestalt vorhanden, rundlich und länglich (sogenannte Punkte und Striche). Die Außenwände der Epidermiszellen sind häufig gewellt, bei *Laetia coriacea* besitzen sie stark verdickte Seiten- und Innenwände. *Patrisia*-Arten besitzen einfache oder verzweigte, unregelmäßig im Blatt verlaufende Spikularzellen. *Abatia* besitzt häufig eine 2schichtige Epidermis. Auch *Scolopia Mundtii* besitzt tangential geteilte Epidermiszellen, deren untere Zelle sich abermals

teilen kann; häufig, z. B. bei *Neumannia*, ist die Außenwand der Epidermiszellen an der Innenseite mit einer Schleimlage bedeckt. Sehr oft finden sich zwischen den gewöhnlichen Epidermiszellen kleinere mit Oxalatkristallen oder Kristallaggregaten als Inhalt, ein sehr charakteristisches Merkmal, das als Unterschied von den *Violac.* gelten kann, aber freilich auch in anderen Familien (*Apocynac.*, z. B. *Cerbera*) gleichfalls beobachtet wurde. Die Spaltöffnungen sind nach verschiedenen Typen gebaut (siehe Vesque). Hypoderm ist nur selten entwickelt, und dann als 1schichtige Lage; das Palisadengewebe wird von einer oder mehreren Zellschichten gebildet, auch die Länge dieser Zellen variiert sehr. Den Gefäßbündeln fehlen Schutzscheiden nur selten, meist findet sich ober- und unterhalb derselben je 1 Bogenschicht, zuweilen wird das Bündel völlig umhüllt, bei einzelnen *Xylosma*-Arten durchzieht die Schutzscheide die ganze Dicke des Blattes. Das Blattparenchym enthält gleichfalls meist Oxalatkristalle, ferner oft auch Harzzellen, die übrigens auch im Nervenparenchym, in den Blattstielen und im Rindenteil der Markstrahlen vorkommen. Die Blattstiele besitzen 1—5, im ersteren Falle oft fast ringförmige, im letzteren Falle halbkreisförmig angeordnete Gefäßbündel mit oder ohne Schutzscheiden.

Die Haare sind meist einfach, 1- oder mehrzellig, oft stark kutikularisiert und gefärbt, häufig am Fußstück gleichmäßig verdickt; *Patrisia*, *Pineda* und *Kiggelaria* besitzen Sternhaare; bei *Abatia verbascifolia* sind mehrere einzellige Haare im unteren Teile miteinander verwachsen, und spreizen im oberen Teile sternförmig auseinander; die meisten anderen Arten der Gattung besitzen einfache Haare. Bei Vertretern der *Oncobae* kommen mehrzellige Schuppen vor.

**Blütenverhältnisse.** Während Polygamie, Diözie neben Doppelgeschlechtigkeit, bei den meisten Abteilungen der *F.* eine häufige Erscheinung ist (rein hermaphrodit sind die meisten *Paropsieae*, *Abatieae*, *Scolopieae*, rein diöz. die *Pangieae*), findet sich reine Monözie nur bei der Gattung *Poliothyrsis* und *Grandidiera*. Die Blüten der *F.* stehen häufig einzeln, aber dann fast niemals endständig (Ausnahme *Oncoba spinosa* Forsk.), sondern fast stets in den Blattachseln, so z. B. häufig bei den *Oncobae*, ferner bei *Mayna*, *Streptothamnus*, *Paropsia*, *Ludia*; bei *Pangium* stehen nur die ♀ Blüten, bei *Dovyalis* dieselben häufig einzeln; bei *Barteria* entstehen die sitzenden Blüten einzeln innerhalb der Blattachsel oder in einer bogenförmig sich an dem breiten Blattansatz beiderseits hinziehenden Reihe. Sehr verbreitet ist der büschelige Blütenstand, selten entstehen diese Blütenbüschel an altem Holze (*Gynocardia*); nur bei den *Phyllobotryeae* entstehen die Blütenbüschel an den Hauptnerven auf der Oberseite der großen Blätter (Fig. 195, 196, 197). Bei der Mehrheit der *F.* ist der Blütenstand zymös oder traubig-zymös verzweigt, sei es einfach, sei es in zusammengesetzten Blütenständen, bei welchen häufig die Hauptachse razemös, die Partialblütenstände zymös verzweigt sind. Durch Zurücktretreten der Laubblätter verschmelzen die Blütenstände der oberen Blattachseln vielfach zu großen endständigen, reichblütigen Blütenständen. Einfach traubige Blütenstände finden sich z. B. bei *Erythrospermum*-Arten. Die einzelnen Blüten sind meist gestielt; bei *Lunania*-Arten, *Dissomeria*, *Byrsanthus*, *Soyauxia* finden sich ährenförmige, zum Teil verzweigte Blütenstände. — Die Brakteen sind fast immer klein und schuppenartig, nirgends zu einem Schauapparat entwickelt, häufig persistent und, wenn in größerer Anzahl, sich schuppenförmig deckend (*Barteria*, *Byrsanthus*, *Bembicia* Fig. 212 A). Brakteolen sind meist vorhanden, bei *Osmelia* und *Tetrathylacium* bilden sie mit den Brakteen zusammen eine kleine Blütenhülle; bei *Bembicia* sind sie zu einer einzigen 2kieligen Brakteola verwachsen, bei *Laetia* Sektion *Scypholaetia* (Fig. 206 G) sind sie zu einem napfartigen Gebilde verwachsen. Die Blütenstielchen sind häufig, namentlich bei den büschelig stehenden Blütenständen, nahe der Basis mit einem Gelenk oder besser mit einer Gliederung versehen.

Die Blüten besitzen einen überaus mannigfaltigen Aufbau, der sich schon in der Verschiedenartigkeit der Diagramme zeigt, hervorgerufen durch die wechselnde Zahl und Deckungslage und Verwachsungsweise der Kreise, namentlich aber durch die verschiedene Form, Stellung und Zusammensetzung der Diskusanlage. *Oncoba* und *Caloncoba* besitzen die größten Blüten (bis 8 cm im Durchmesser), auch die von *Barteria*, *Pangium* und *Patrisia* erreichen größere Dimensionen, meist aber sind sie klein, oftmals minimal (*Procklopsis*, *Trimeria*, *Lunania*, *Osmelia*, manche *Casearia*). Häufig ist ein Rezeptakulum ausgebildet; es bildet einen kurzen, selten längeren (*Homalium*),

dem Ovar meist angewachsenen Tubus (*Caseariaeae*, *Homalieae*), nur bei *Bembicia* (Fig. 212 B) bildet das Rezeptakulum oberhalb des Ovars noch eine Röhre; trotzdem sind die Kelchzipfel dann oftmals imbrikat. Mehrfach ist der Kelch in der Jugend eine die Knospe völlig umgebende Hülle, die dann später, meist mit vertikalen Rissen,  $\pm$  unregelmäßig, bei *Trichadenia* durch einen rundlichen Querriß (Fig. 179 A), zerreißt, so bei den meisten *Hydnocarpeae*, ferner bei *Lunania* (Fig. 206 A) und *Prockioopsis* (Fig. 176 A); im allgemeinen aber sind die Sep. frei, gewöhnlich dachziegelig, seltener klappig (z. B. bei den *Prockieae*, *Azara*-Arten); gewöhnlich sind sie von ziemlich gleicher Größe, bei *Gerrardina* (Fig. 191 B) sind die inneren 2 größer und mit Drüsenhaaren gewimpert, bei *Samyda* (Fig. 206 C) ist der Kelch petaloid ausgebildet, aber nicht in auffallendem Maße. Die Pet. sind, falls vorhanden, gewöhnlich in gleicher Zahl wie die Sep., nur bei den *Hydnocarpeae*, sowie bei den *Oncobeeae*, welch letztere fast immer nur 3 Sep. besitzen, ist die Zahl der Pet. durchgehends größer; bei den *Oncobeeae* steht die Zahl derselben oft oder meist nicht im einfachen Verhältnis zu der der Sep. *Disso-meria* besitzt regelmäßig doppelt soviel Pet. wie Sep.; *Hydnocarpus* oftmals 2- oder 3 mal so viel. Die Pet. sind meist größer als die Sep., bei vielen *Homalium*-Arten

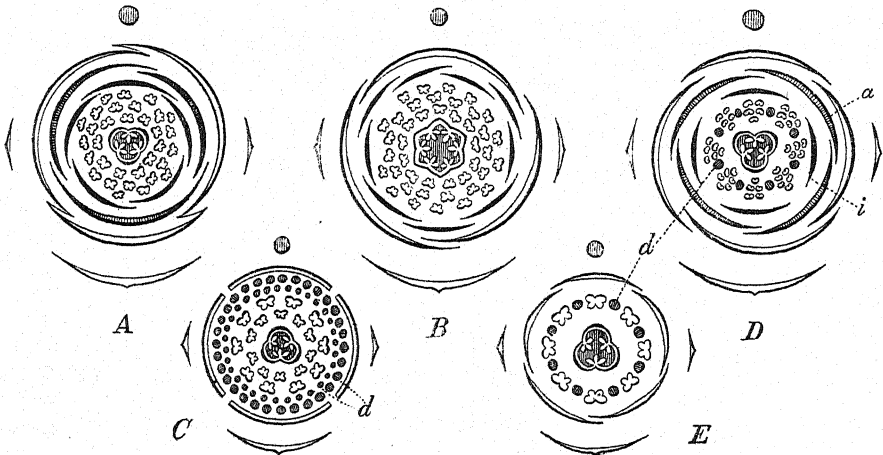


Fig. 163. A *Pyramidocarpus Blackii* Oliv. — B *Carpotroche brasiliensis* Endl. — C *Abatia tomentosa* Mart. — D *Dissomeria crenata* Benth. — E *Casearia oblongifolia*, a äußere Pet., i innere Pet., d Diskusanhänge. (A und D Original; B, C und E nach Eichler, in Flor. bras.)

ihnen gleichgestaltet, bei *Gerrardina* (Fig. 191 B) sogar kleiner. — Die Deckungslage der Pet. in der Knospe ist fast stets dachziegelig, gedrehte Deckung ist nicht beobachtet, dagegen klappige nicht selten; verwachsen sind die Pet. nirgends. Bei manchen Gattungen der *Oncobeeae* läßt sich eine Scheidung zwischen den spiralig stehenden Sep. und den Pet. nicht machen; sie gehen allmählich ineinander über und sind entweder petaloid (z. B. *Erythrospermum* [Fig. 167 A], *Berberidopsis* [Fig. 167 G]) oder alle schuppig (*Rawsonia*, Fig. 165) oder wenigstens dick und fleischig (*Pyramidocarpus*, Fig. 167 F). Bald sind die äußersten Perianthblätter am größten (*Rawsonia*, *Erythrospermum*), bald die mittleren (*Dasylepsis*), bald die innersten (*Berberidopsis*). *Rawsonia*, *Dasylepsis* und *Scottellia* (Fig. 166 D) tragen an der Basis der inneren Perianthblätter schuppige Anhänge.

Die Stam. sind gewöhnlich in unbestimmter Zahl vorhanden, vielfach stehen sie aber in Bündeln, die mit den Sep. alternieren, also den Pet., falls dieselben vorhanden, opponiert sind (bei den meisten *Homalieae*, *Homalium* Subg. *Racoubea*, *Disso-meria*, *Byrsanthus*, *Trimeria*, *Calantica* Sekt. *Bvinia*). In den ♀ Blüten der diöz. Arten sind zuweilen Staminod. vorhanden, jedoch häufig in geringerer Anzahl als die Stam. der ♂ Blüten. Bei manchen *Paropsieae* (*Hounea*, *Paropsiopsis* und *Paropsis*) entspringen die Stam. der Basis des Ovars, d. h. also einem kurzen, dicken Gynophor. Ein Staubblattkreis findet sich z. B. bei *Pangium*, *Trichadenia*, *Hydnocarpus* Sekt. *Oliganthera*, ferner bei *Paropsis*, sowie bei *Hounea*, endlich bei *Gerrardina* und *Tetrathylacium*,

sowie bei *Homalium* Subgen. *Blackwellia*. 2 Staubblattkreise sind bei *Eucraea*, *Aphaerema*, *Osmelia*, *Kiggelaria*, zuweilen bei *Hydnocarpus* und *Laetia*-Arten ausgebildet. Sind die Stam. in größerer Anzahl, so stehen sie, wenn nicht in Bündeln, so doch häufig in 1—3 Reihen, ersteres namentlich bei den *Caseariae*, häufig auch ganz unregelmäßig. Die Stam. sind nur selten miteinander  $\pm$  verwachsen (*Ryparosa* Fig. 179 E), bei *Buchnerodendron* (Fig. 175 B) nur der äußere Kreis, manchmal mit Überbrückung durch dazwischen befindliche staminodienartige Diskusanhänge (*Samyda*, *Casearia*). Die Filamente sind bei *Pangium* (Fig. 182 B) geflügelt. Die Antheren sind verschieden gestaltet, rundlich bis linear, häufig an der Basis pfeilförmig, oben oftmals in eine Spitze auslaufend (*Oncoba*, *Streptothamnus*), oder durch eine kahle oder behaarte Drüse gekrönt (*Casearia*), oder mit Konnektivfortsatz (*Scolopia* Sekt. *Adenoscolopia*, Fig. 186 C), fast immer aber 2fächerig und mit 2 seitlichen Rissen aufspringend (bei *Kiggelaria*, Fig. 179 F, mit 2 Poren oder kurzen Spalten).

Die Effigurationen des Blütenbodens sind sehr mannigfaltig; das charakteristische Merkmal der *Pangieae* (Fig. 179) sind Schuppen, die vor den Pet. stehen oder meistens mit der Basis derselben verwachsen sind; Schuppen, die aber von den Pet. unabhängig sind, da letztere fehlen, finden sich noch bei den Gattungen *Osmelia* und *Eucraea* innerhalb des Staubblattkreises; *Tetrathylacium* besitzt kleine Zähne, die zwischen den Sep. am Rande des ringförmig erhabenen Blütenbodens stehen. Sehr verbreitet sind Drüsen, die bei *Trimeria*, *Homalium* (Fig. 192 E) und *Azara* den Sep. opponiert stehen, bei *Calantica* (Fig. 191 D) sogar etwas auf die Kelchzipfel hinaufgerückt sind, bei *Dissomeria* wechseln sie mit den inneren 4 Pet. und also auch mit den Sep. ab, bei *Dovyalis* wechseln sie mit den Filamenten ab, bei *Byrsanthus* finden sich daneben noch Drüsen innerhalb der Staubblattbündel, bei *Scolopia* stehen sie zwischen oder außerhalb der Stam., bei *Bennettia* zwischen den Stam., bei *Xylosma* (Fig. 199 A) und *Flacourtia* ist der Diskus ringförmig oder besteht aus Drüsen, bei *Ludia* ist der Diskus außen drüsig gezähnt. Bei *Casearia* (Fig. 208 D) und *Zuelania* (Fig. 206 K) sind die Anhänge staminodienartig und stehen in Einzahl oder zu 2 (*Zuelania*) zwischen den Stam. Nur *Patrisia* (Fig. 206 L) und eine der 2 *Streptothamnus*-Arten besitzen becherförmige Diskusgebilde innerhalb des Staubblattkreises direkt das Ovar umgehend, bei *Streptothamnus* sind jene gezähnt, bei *Patrisia* aber in bärtig behaarte Zipfel aufgelöst. Bei *Abatia* finden sich auf dem Rande des in der Mitte vertieften Blütenbodens außerhalb der Stam. fadenf. Anhänge (bei der benachbarten *Aphaerema* dagegen nicht), bei den *Paropsieae* ebendasselbst eine einfache (*Paropsia*, Fig. 183 E, *Hounea*, *Soyauxia*) oder doppelte (*Paropsiopsis*, Fig. 183 H, und *Barteria*)  $\pm$  krugförmige, bei *Soyauxia* (Fig. 183 B) kurzröhrenförmige, bei *Gerrardina* nur ringförmige, bei einigen *Paropsia*-Arten in Fadenbündel aufgelöste Korona.

Das Ovar ist nur bei *Bembicia* (Fig. 212 B) gänzlich unterständig, bei den *Homalieae* (Fig. 195 C) und manchen *Caseariae* halb unterständig, sonst frei, sitzend, bei einzelnen *Paropsieae* sehr kurz gestielt. Das Ovar ist meist 1 fächerig, nur bei manchen *Prockieae* vollständig (Fig. 190 C, E) gefächert; *Flacourtia*, *Dovyalis* und *Bennettia* haben unvollständig gefächerte Ovale. Die 1 fächerigen Früchte besitzen 3—5, selten 2 (*Gerrardina*, Fig. 191 C) oder mehr als 5 (*Oncoba*) wandständige Plazenten, welche gewöhnlich  $\infty$  umgewendete epitrope oder apotrope Samenanlagen tragen, die entweder hängen oder aufstehen oder horizontal stehen; in mehreren Gattungen, z. B. *Homalium*, *Casearia*, *Dovyalis* finden sich bei einigen Arten die Samenanlagen nur in Einzahl an jeder Plazenta, während benachbarte Arten deren mehrere besitzen. Nur in Einzahl sind die Samenanlagen beobachtet bei *Trichadenia*, *Eucraea*. Bei *Soyauxia* hängen  $6 = 2 \times 3$  Samenanlagen von der Spitze des Ovars herab, die Plazenten sind also nur in der Spitze des Ovars ausgebildet. Der Griffel fehlt selten (z. B. *Zuelania*, *Newmannia*, *Hydnocarpus*), meist ist er pfriemen- oder fadenf., häufig freilich recht kurz, entweder in Einzahl oder in gleicher Anzahl wie die Plazenten und mit ihnen abwechselnd, im ersten Falle häufig auch erst im oberen Teile gespalten; die Narben sind entweder kopfförmig oder fadenf., manchmal lappig oder platt.

**Bestäubung.** Wenngleich direkte Beobachtungen nicht vorliegen, so kann doch kein Zweifel obwalten, daß Insekten die Pollenübertragung vermitteln. Als Beweis hierfür seien folgende Faktoren hervorgehoben: 1. die ansehnliche Größe und lebhafte Färbung der Pet. mancher Gattungen (*Oncoba*, *Barteria* usw.), 2. der häufig hervor-



ragende Wohlduft der meisten Arten (z. B. *Oncoba*, *Mayna*, *Gynocardia*, *Laetia*, *Flacourtia*, *Xylosma*, *Azara*, welche letztere Pflanzen in Chile sogar den Namen „Aromo“ tragen), 3. die vielfachen und mannigfaltigen intrafloralen Nektarien, sowohl in Drüsenform als auch in Polster-, Kragen- und Schüsselform, sowie als fadenf. oder staminodiale Anhänge ausgebildet, 4. die extrafloralen Nektarien an der Blattbasis, am Blattrand (z. B. *Prockieae*, *Scolopia*, *Poliothyrsis*, *Barteria*, *Paropsia*), 5. die Anordnung der Blüten, die häufig in den Blattachseln in wenigblütigen Büscheln oder einzeln stehen und somit für Windbestäubung möglichst unvorteilhaft angeordnet sind, während Selbstbestäubung gerade in diesen Fällen vielfach durch Diözie verhindert wird. — Heterostylie vermochte ich nicht zu entdecken, dagegen fand ich verschiedentlich Proterandrie.

**Frucht und Samen.** Die *F.* besitzen entweder Kapsel- oder Beerenfrüchte; erstere springen entweder auf oder bleiben geschlossen, in welchem Falle sie meist sehr groß sind, z. B. *Pangium* (Fig. 182 A), *Carpotroche* (Fig. 174 E), *Oncoba* (Fig. 172 F, G). Behaarung findet sich vielfach an den Früchten, z. B. *Paropsia* (Fig. 183 D), warzige oder stachelige Fortsätze sind bei manchen Vertretern der *Oncobaeae* (Fig. 173 D, E) und *Mayna*; *Buchnerodendron* besitzt lange, quirlig verzweigte Weichstacheln (Fig. 175 M, L), *Carpotroche* große Flügelleisten (Fig. 174 E), *Grandidiera* (Fig. 170 F, G) und *Poggea* (Fig. 169 F) wirkliche Flügel, bei *Tisonia* verwächst der Kelch mit der Frucht zur Flügelform; bei *Homalium* wachsen entweder die Pet. (Fig. 192 B) oder die Pet. und Sep. (Fig. 195 D), bei Sektion *Pierrea* die Sep. zu einem Flügelsaum der Frucht aus. Die Fruchtschale ist selten saftig (*Flacourtia*), meist trocken,  $\pm$  verholzt (sehr stark bei *Hydnocarpus*). Bei *Flacourtia* bildet sich innerhalb der Beere um jeden einzelnen Samen ein Steingehäuse (Fig. 199 N, O). Die Samen sind meist klein, groß bei den *Pangieae* (Fig. 182 D, E, Fig. 179 J—N) und *Carpotroche* (Fig. 174 E), glatt oder gerunzelt, nur bei *Poliothyrsis*, *Carriera* und *Itoa* mit einem breiten Saum geflügelt (Fig. 204 H), bei *Abatia* (Fig. 184 C) etwas geflügelt oder gekielt, bei *Dovyalis*  $\pm$  behaart, bei *Calantica* (Fig. 192 F) und einigen *Casearia*-Arten mit langer Wolle bedeckt. Arillusartige Gebilde, häufig rot gefärbt, finden sich vor allem bei den *Caseariaeae*, z. B. *Casearia* (Fig. 208 E), *Laetia*, *Samyda* (Fig. 206 E), *Euceraea*, *Osmelia*, bei *Lunania* nur angedeutet, und *Paropsieae* (*Paropsia*, *Hounea*), ferner bei den nicht aufspringenden viel-samigen *Oncobaeae* (*Oncoba*, *Carpotroche* und *Mayna*), eine fleischige Pulpa auch bei der meist einsamigen *Trimeria* (Fig. 191 J), bei den *Pangieae* *Kiggelaria*, *Gynocardia* und *Ryparosa*, bei *Erythrospermum*, sowie bei *Prockia*, wahrscheinlich auch noch bei anderen. Ausgebildet werden die Samen gewöhnlich in Mehrzahl, so bei den meisten aufspringenden Früchten (Ausnahme z. B. einige *Casearia*-Arten) und bei den größeren nicht aufspringenden Früchten (*Oncoba*, *Carpotroche*, *Pangium*, *Gynocardia*, *Hydnocarpus*), auch bei den flügelfrüchtigen Gattungen *Grandidiera* (Fig. 170 F) und *Poggea* (Fig. 169 E). Einsamig sind die Früchte von *Gerrardina* und *Byrsanthus*, 1—2 bzw. 3 besitzen *Dovyalis*, *Bennettia*, *Trimeria*, *Trichadenia*, *Ryparosa* und wohl noch andere. Nährgewebe ist stets, meist reichlich, vorhanden und führt immer als Reservestoffe fettes Öl und Aleuron; der Keimling ist stets gerade, das Würzelchen rund und ziemlich dick, die Keimblätter flach, blattartig sich deckend, meist größer als das Würzelchen, bei *Streptothamnus* kürzer als dasselbe, bei *Abatia* sind die Keimblätter dick, aber nicht platt, bei *Casearia* zwar meist platt, aber auch häufig rundlich (vgl. Pritzel in Englers Botan. Jahrb. 24 [1897]).

**Biologisches.** Als eine myrmecophile Pflanze ist *Barteria* von K. Schumann (l. c.) angesehen worden. Die Zweige (Fig. 164) zeigen große Auftreibungen und sind an diesen Stellen und auch sonst  $\pm$  hohl. Auch sind Ameisen der Gattung *Eccremogaster* in denselben gefunden. Jedoch erscheint es mir sehr fraglich, ob wir es hier mit echter Myrmecosymbiose zu tun haben, also in den Auftreibungen echte (d. h. erbliche) Myrmecodomatien (wie man sie passend nennen könnte), vor uns haben oder nicht vielmehr Ameisengallen. Die Auftreibungen sind nämlich (was gestützt auf umfangreicheres neues Material, im Gegensatz zu den früheren Beobachtungen, betont werden muß) von sehr verschiedener Länge und Dicke, ohne irgendwelche Beziehung zu der Internodiengliederung zu verraten, sowohl bei Kurz- als Langtrieben, häufig durch nicht verdickte, mit Mark gefüllte Partien verschiedener Länge unterbrochen, dann wieder streckenweise gleichmäßig röhrenförmig, mit relativ wenig regel-

mäßig stehenden Öffnungen, Verhältnisse, welche eher die Deutung der Auftreibungen als Ameisengallen nahelegen und sich ganz den Verhältnissen bei *Myristica*-Arten anschließen (siehe Warburg, Biolog. Centralbl. 1892, 129 ff.). Als extranuptiale Nektarien sind wohl die sehr kleinen drüsigen Anschwellungen zu betrachten, die auf den Stipularleisten stehen, d. h. auf 2 etwas erhabenen Riefen, welche von beiden Seiten des Blattansatzes beginnend sich eine Strecke weit nach unten fortsetzen; daß dieselben aber in Beziehung zu den Ameisen stehen, ist nicht erwiesen.

Was die **Verbreitungsmittel der Samen** betrifft, so besitzen sehr viele in den fleischigen, arillusartigen äußeren Schichten der Samenschale zweifellos Anlockungsmittel für Tiere. Flugvorrichtungen besitzen die Samen von *Poliothyrsis*, *Carrierea* und *Itoa*; die Samenwolle von *Calantica*- und einzelner *Casearia*-Arten mag auch als Verbreitungsmittel angesehen werden. In der größeren

Zahl von Fällen werden aber wohl die Früchte als solche verbreitet werden, z. B. wenn dieselben außen fleischig sind (*Flacourtia*) oder stachelig oder stachelwarzig (*Caloncoba*, *Mayna*, *Buchnerodendron*) oder wenn die Früchte Flügel tragen (*Grandidiera*, *Poggea*), in welchen Fällen die Früchte auch nicht von selbst aufspringen. Bei *Homalium* dienen die stehenbleibenden Sep. und Pet. den Früchten als Fallschirm; sind dieselben, wie bei dem Subgen. *Blackwellia* meistens, in größerer Anzahl vorhanden, so ahmen die Früchte fast täuschend die Gestalt von Federbällen nach; wenngleich die Früchte vieler *Homalium*-Arten mit der Reife an der Spitze aufspringen, so öffnen sie sich doch nicht so weit, daß die Samen herausfallen könnten, in welchem Falle ja natürlich die Flugvorrichtung unnötig sein würde (siehe Ascherson l. c.).

**Geographische Verbreitung.** Die *F.*, die in dem in dieser Arbeit angenommenen Umfange der Familie 84 Gattungen und über 800 Arten umfassen, sind fast ausschließlich auf die Tropen beschränkt. Nur die monotype Gattung *Idesia*, die in Südapan zu Hause ist, aus Natal, *Kiggelaria* aus Südafrika und *Streptothamnus* aus Neusüdwalen, sowie *Azara* und *Berberidopsis* aus Chile sind dem subtropischen Gebiete zuzurechnen, in welches hinein auch verschiedene andere größere, sonst tropische Gattungen einige Vertreter senden, so *Xylothea Kraussiana* in Natal, auch *Oncoba spinosa* bis dahin gehend; ferner *Scolopia*, *Homalium* und *Dovyalis* mit mehreren Arten in Südafrika, *Casearia sylvestris* und andere Arten der Gattung bis Argentinien und Paraguay gehend, *Xylosma pubescens* und *X. Grayi* in Argentinien, sowie *X. racemosum* in Japan. Nach Europa und Nordamerika erstreckt sich keine einzige Art. Bei weitem die meisten Arten haben ein sehr beschränktes Verbreitungsgebiet; außer der von Vorderindien bis Australien verbreiteten *Casearia tomentosa* ist keine einzige Art in mehreren Weltteilen verbreitet; außer der oben genannten, dann der von Mexiko bis Argentinien gehenden *Casearia sylvestris*, der von Yemen bis Natal gehenden *Oncoba spinosa*, der von Vorderindien bis Hongkong gehenden *Casearia glomerata* hat kaum eine einzige Art ein weiteres Verbreitungsgebiet, und auch die meisten Gattungen sind recht lokalisiert. Nur die 3 größten Gattungen *Casearia* (mit 160 Arten), *Homalium* (mit 150 Arten) und *Xylosma* (mit über 60 Arten) sind in den gesamten Tropen verbreitet (d. h. letztere Gattung fehlt in Afrika); wenigstens *Casearia*

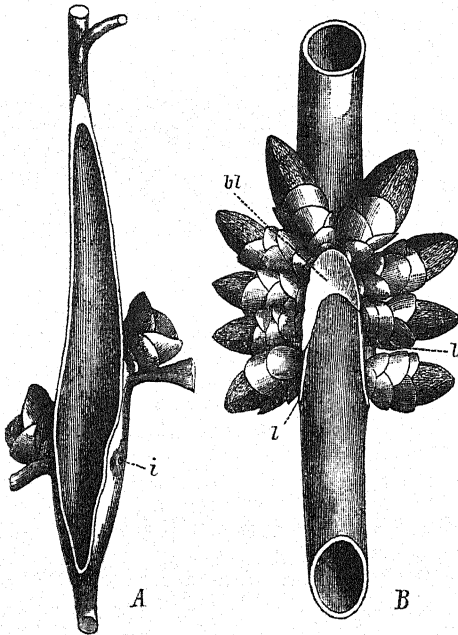


Fig. 164. A *Barteria nigritiana* (Hook. f.) Engl., Auftreibung des Stengels im Längsschnitt, 4 Eingang zur Höhlung. — B *B. fistulosa* Mast., hohler Stengel mit Blütenknospen, bl schiefe Ansatzstelle des Blattes. (Original.)

*Gerrardina*-, *Rawsonia*- und *Trimeria*-Arten aus Natal, *Kiggelaria* aus Südafrika und *Streptothamnus* aus Neusüdwalen, sowie *Azara* und *Berberidopsis* aus Chile sind dem subtropischen Gebiete zuzurechnen, in welches hinein auch verschiedene andere größere, sonst tropische Gattungen einige Vertreter senden, so *Xylothea Kraussiana* in Natal, auch *Oncoba spinosa* bis dahin gehend; ferner *Scolopia*, *Homalium* und *Dovyalis* mit mehreren Arten in Südafrika, *Casearia sylvestris* und andere Arten der Gattung bis Argentinien und Paraguay gehend, *Xylosma pubescens* und *X. Grayi* in Argentinien, sowie *X. racemosum* in Japan. Nach Europa und Nordamerika erstreckt sich keine einzige Art. Bei weitem die meisten Arten haben ein sehr beschränktes Verbreitungsgebiet; außer der von Vorderindien bis Australien verbreiteten *Casearia tomentosa* ist keine einzige Art in mehreren Weltteilen verbreitet; außer der oben genannten, dann der von Mexiko bis Argentinien gehenden *Casearia sylvestris*, der von Yemen bis Natal gehenden *Oncoba spinosa*, der von Vorderindien bis Hongkong gehenden *Casearia glomerata* hat kaum eine einzige Art ein weiteres Verbreitungsgebiet, und auch die meisten Gattungen sind recht lokalisiert. Nur die 3 größten Gattungen *Casearia* (mit 160 Arten), *Homalium* (mit 150 Arten) und *Xylosma* (mit über 60 Arten) sind in den gesamten Tropen verbreitet (d. h. letztere Gattung fehlt in Afrika); wenigstens *Casearia*

und *Xylosma* (fleischiger Arillus und Beerenfrucht) müssen aber besonders gute Verbreitungsmittel besitzen, da es die einzigen Gattungen der *F.* sind, die auch auf den wirklich rein ozeanischen Inseln Polynesiens Vertreter haben; von *Homalium* findet sich die einzige amerikanische Sektion gleichfalls noch in Afrika. *Lindackeria* dagegen (mit 12 Arten) bewohnt nur Afrika und Amerika. Interessant ist noch das Vorkommen von *Paropsia*, von welcher Gattung 5 Arten Westafrika, 1 Ostafrika, 4 Madagaskar, 2 Hinterindien bewohnen; ferner *Dovyalis*, von welcher Gattung 6 Arten Südafrika, 5 Westafrika, 11 Zentral- und Ostafrika, 1 Ceylon, 1 Neuguinea bewohnen; auch *Erythrospermum* mit 2–3 Arten auf Madagaskar, 1 in Ceylon, 1 in Hinterindien, 1 in Südchina, 1 auf Samoa und 1 auf Neu-Guinea; *Osmelia* mit 1 Art. auf Ceylon, 1 auf Malacca, Java, Sumatra, 1 auf Celebes, 1 auf Borneo und 5 auf den Philippinen, lauter Beispiele diskontinuierlicher Verbreitung, die interessante pflanzengeographische Rückschlüsse gestatten. Asien und Afrika, eventuell noch Australien gemeinsam (aber unter Ausschuß Amerikas) bewohnen nur 5 Gattungen, nämlich neben den eben erwähnten *Erythrospermum*, *Dovyalis*, *Paropsia* noch die Gattungen *Flacourtia* und *Scolopia*. Abgesehen von diesen 5 altweltlichen und den soeben erwähnten 4 pantropischen, die auch in Amerika vorkommen, sind alle Gattungen auf 1 Kontinent beschränkt. Als Hauptzentren finden wir in der alten Welt das tropische Afrika, Madagaskar, Hinterindien, in der Neuen Welt Nordbrasilien bis Kolumbien und Guyana.

Fast alle *F.* bewohnen die Ebene oder untere Bergregion; *Azara*-Arten steigen in Chile in den Anden bis zu mäßiger Höhe, *Abatia verbascifolia* und *Hasseltia floribunda* gehen in Kolumbien bis zu 1000 m, auch *Mayna*-Arten steigen in die subtropische Region hinauf; *Xylosma spiculiferum* in Kolumbien steigt sogar bis über 2700 m, also in die gemäßigte Region, *Casearia esculenta* steigt in Ceylon bis 2300 m, *Dovyalis abyssinica* in Abyssinien sogar bis 3100 m. Wirkliche Xerophyten gibt es nicht unter den *F.*; verschiedene dornige *Oncoba*-Arten (z. B. *O. spinosa*) mögen wohl eine längere Trockenperiode vertragen, ebenso einige *Casearia*-Arten, im allgemeinen aber bedürfen sie alle mäßiger Feuchtigkeit und besitzen keine besonderen Anpassungen gegen die Trockenheit; viele, z. B. die meisten *Pangieae*, sind sogar ausgesprochenermaßen auf feuchte Umgebung, Urwald, angewiesen, ebenso wohl viele Bewohner der südamerikanischen Hylaea und des westafrikanischen Waldgebietes.

Die einzelnen Tribus und Subtribus verteilen sich pflanzengeographisch ziemlich gleichmäßig; während von den *Pangieae* alle *Hydnocarpinae* südasiatisch sind, sind die *Kiggelariinae*, aus nur 1 Gattung bestehend, afrikanisch. Die *Paropsieae* sind fast ganz (Ausnahme die oben genannte *Paropsia*) afrikanisch, die *Abatieae* amerikanisch, die *Idesiinae* ostasiatisch und südasiatisch, die *Phyllobotryeae* westafrikanisch, die *Homalieae* bis auf die pantropische Gattung *Homalium* afrikanisch, die *Casearieae* bis auf die tropisch-afrikanischen Gattungen *Ophiobotrys* und *Stapfiella*, die indisch-malayische *Osmelia* und die pantropische *Casearia* amerikanisch, die *Prockiinae* amerikanisch. Die *Flacourtiinae* sind bis auf die pantropische Gattung *Xylosma* und die chilenische Gattung *Azara*, die monotypischen Gattungen *Eichlerodendron* (Brasilien), *Priamosia* (Westindien) und *Olmediella* (Mexiko?) altweltlich; die *Oncobeeae* dagegen fast ausschließlich afrikanisch und amerikanisch, die Gattungen *Ahernia* und *Erythrospermum* ausgenommen, die auch im indisch-malayischen Gebiete gedeihen. Die *Scolopieae* gehören ganz der alten Welt an, ebenso die *Bembicieae* und die *Trichostephaneeae*.

**Fossile Reste.** Zweifellos stellen die *F.* eine geologisch sehr alte Familie dar. Die Verbreitungsverhältnisse, der Endemismus, die Zerstückelung in kleine, auf verschiedene Gegenden der Welt zerstreute Gattungen, die häufig ziemlich isoliert stehen, das ausschließliche Vorkommen in den Tropen und Subtropen, die einfachen aber sehr variierenden Verhältnisse der Blütenmorphologie, sowie die komplizierten Verwandtschaftsverhältnisse zu so vielen benachbarten Familien deuten darauf hin. Mit Sicherheit sind paläontologische Reste der *F.* nicht nachgewiesen, bei dem Mangel charakteristischer Blattformen oder -nervatur wird man sie wohl auch kaum als *F.* bestimmen können. Eher wird man hoffen dürfen, harte Samen, wie z. B. *Pangium*-ähnlicher Formen, fossil erhalten zu finden, oder Abdrücke charakteristischer Formen, wie *Homalium*-Früchte. Ein als *Kiggelaria oligocaenica* von Friedrich beschriebener Blattabdruck aus Sachsen stimmt zwar durch Nervatur und Blattform einigermaßen mit der Gattung, doch bietet beides viel zu wenig des charakteristischen, als daß man

irgendwie der Bestimmung eine gesunde Basis zuerkennen dürfte; ebenso ist es mit sogenannten *Samyda*-Resten, Blattabdrücken, die Unger (zuerst wenigstens) in diese Gattung brachte, die aber später anderen Familien eingeordnet worden sind.

**Verwandschaftliche Beziehungen.** Die *F.* besitzen in dem mittleren Umfange, den wir der Familie gegeben haben (im Gegensatz zu dem weiteren von Baillon und dem engeren von Bentham-Hooker) eine Anzahl sehr naher Beziehungen zu benachbarten, namentlich parietalen Familien, ja von einzelnen, wie z. B. von den *Violac.* (durch die *Alsodeieae* als Übergang), *Turnerac.*, *Passiflorac.* lassen sie sich kaum exakt trennen; doch sind diese 3 Familien in sich selbst so gut begrenzte und natürliche Abteilungen, daß man sie besser gesondert läßt, im Gegensatz zu Baillon, der nicht nur die *Turnerac.*, *Caricac.*, sondern sogar die gewiß nicht hierher gehörenden *Laciste-mac.* zu der Familie der *Bixac.* zieht; recht gut könnten vielleicht auch die in diesem Werk gesondert behandelten *Stachyurac.* nach ihren allgemeinen Charakteren zu den *F.* gestellt werden; Baillon stellt auch sie zu den *Bixac.*; sie müßten dann als gesonderte Tribus zwischen den *Scolopieae* und *Homalieae* stehen; morphologisch existiert kein Merkmal, das über den Rahmen der Familie der *F.* hinausgeht, und auch der anatomische Bau paßt in seinen Grundzügen sehr gut, z. B. die leiterförmige Perforation, die schmalen Markstrahlen, das gefächerte Prosenchym; zwar besitzt dasselbe deutliche Hoftüpfel, doch sind diese auch den *F.* (*Soyauxia*) nicht ganz fremd. Die Unterschiede von den *Violac.* liegen in der bei letzteren häufigen, bei den *F.* durchaus fehlenden Zygomorphie, der dort konstanten, bei den *F.* seltenen Isostemonie und den bei den *Violac.* meist verwachsenen, mit Anhängen versehenen Stam.; anatomische Unterschiede sind kaum vorhanden; von den *Passiflorac.* in dem hier angenommenen Umfange unterscheiden sich die *F.* biologisch durch das fast völlige Fehlen von Klettervorrichtungen, anatomisch durch das häufige Auftreten von sklerenchymatischen Elementen zwischen den Leptomsträngen der Rinde, durch das Vorkommen von leiterförmiger Perforation neben einfacher und die fast stets schmalen Markstrahlen; auch das bei den *Passiflorac.* beinahe konstant auftretende Gynophor findet sich unter den *F.* nur bei *Patrisia*, sowie den durch die Koronalgebilde den Übergang vermittelnden *Paropsieae*, und auch hier nur schwach angedeutet. Die *Turnerac.* scheiden sich schon besser von den *F.* durch die konvolute Knospenlage der Pet. und die genagelten, mit einer Ligula versehenen Pet.; die *Cistac.* besitzen einen gekrümmten Keimling; die *Theac.*, zu denen die Beziehungen sonst ganz außerordentlich nahe sind, besitzen gewöhnlich kein Nährgewebe, sowie ein fast stets von Anfang an gefächertes Ovar. Die *Elaeocarpac.* unterscheiden sich durch das stets gefächerte Ovar, das Fehlen von Diskusanhängen, die klappige Kelchpräfloration und die fast immer mit Poren sich öffnenden Antheren. Die *Capparidac.*, zu denen die *Erythrospermeae* hinüberleiten, sind ohne Nährgewebe und haben ferner auch gekrümmte Keimlinge. Die *Bixac.* sind von den *F.* vor allem durch das Auftreten von Schleimgängen getrennt (siehe näheres unter den *Bixac.*), ebenso die durch die *Prockieae* mit den *F.* verbundenen *Tiliac.*, letztere übrigens auch durch die klappige Deckungsweise der Sep., die in der Rinde verbreiteten Markstrahlen, die in Schichten angeordneten Bastbündel und die stets vollständige Fächerung des Ovars. *Bembicia* bildet den Übergang zu den unterständigen Ovar besitzenden *Datiscae.*, sowie zu den *Caricac.* — Um noch einmal zu rekapitulieren, so sind also die *F.* durch die in der Anlage stets parietale Plazentation mit gewöhnlich vielen Samenanlagen, durch Vorhandensein von Nährgewebe, geradem Keimling mit meist blattartigen, aufeinander liegenden Keimblättern, durch meist vorhandene Diskusanhänge, in Spalten aufspringende Antheren und häufige Arillarbildungen gut charakterisiert. Da es eine zweifellos alte Familie ist und in den Blüten durch die verschiedene Verwachsungsweise der Krone und durch die Diskusanhänge viele Variationsmöglichkeiten vorliegen, von denen nur Reste in der Jetztzeit erhalten sind, so weichen die einzelnen Gattungen häufig stark voneinander ab, doch lassen sie sich recht gut in verschiedene Tribus gruppieren, die wiederum teilweise eng miteinander zusammenhängen. Daraus geht hervor, daß es ein verfehltes Unternehmen sein würde, diese Familie in eine Reihe anderer aufzulösen. Es würde, ohne unbedingt wissenschaftlich richtiger zu sein, einerseits die Übersichtlichkeit erschweren, andererseits weitschweifige Umgruppierungen bei jeder neuen Bearbeitung zur Folge haben und dadurch eine unnötige Unsicherheit in bezug auf die Familienabgrenzung veranlassen.

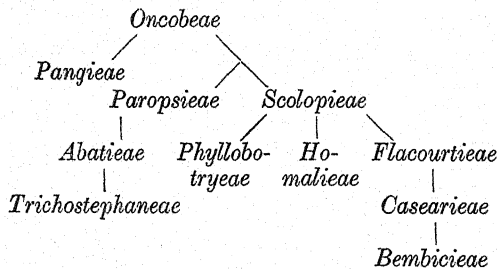
**Nutzen.** Der Nutzen der *F.* ist recht gering. Eßbar sind die sauren, saftigen Früchte namentlich der *Flacourtia*-Arten, von denen einige auch in Südasien, den ostafrikanischen Inseln usw. kultiviert werden, ferner die sehr sauren Früchte der *Dovyalis*-Arten, von denen die auf Ceylon vorkommende *D. hebecarpa* auch bei Dysenterie benutzt wird, während *D. caffra* in Natal als Kei- oder Key-apple gegessen und eingemacht wird; eßbar ist außerdem die arillusartige Außenschicht der Samen von *Oncobaea* und *Carpotroche*-Arten; ferner die Samen von *Pangium edule* nach langer Röstung oder Mazeration; das aus *Pangium*-Samen gepreßte sogenannte Samaun-Öl wird auch beim Backen verwendet; ebenso dienen die Samen von *Gynocardia odorata* nach Auskochen des Giftes als Nahrungsmittel. Die Blätter von *Casearia esculenta* sollen in Indien (Circars) gegessen werden. — Das Holz kommt wenig in Betracht, *Pangium*, *Hydnocarpus*, *Scolopia*, auch *Homalium*-Arten besitzen gutes Holz, *Azara microphylla* soll das sehr feste Chinchinholz liefern, während meist gerade in dieser Gattung das Holz als schlecht gilt. Medizinisch finden die *F.* vielfache, meist nur lokale Anwendung, so z. B. die Wurzeln und jungen Triebe mancher *Flacourtia*-Arten; die Rinde von *Neumannia theiformis* wird in Madagaskar und Mauritius wie Ipecacuanha benutzt, die bittere Rinde von *Casearia*-Arten (z. B. *C. adstringens*) dient als zusammenziehendes Mittel, die Wurzel von *C. esculenta* als Purgativ, amerikanische Arten gelten auch als gutes Antidot gegen Schlangenbiß; die Wurzeln von *Homalium racemosum* und einer anderen Art dienen in Guiana als adstringierendes Mittel; die Samen von *Pangiaea* werden vielfach als fischbetäubendes Mittel verwandt (siehe unter *Pangium*, *Gynocardia*, *Hydnocarpus*), *Gynocardia*- und *Trichadenia*-Samen oder das Öl derselben finden bei Hautkrankheiten Verwendung; namentlich bekannt und auf indischen Bazaren überall käuflich sind die Chaulmugra-Samen von *Hydnocarpus Kurzii* und anderen Arten dieser Gattung (vgl. dort!), im chinesischen Arzneischatz sind unter dem Namen Ta-fung-tsze (oder Dai-phong-tu), oder Lucrubau (oder Lukrabo) die Samen von *Hydnocarpus anthelmintica* officinell (namentlich gegen Lepra gebraucht). Das Fett der *Pangiaea*-Samen wird auch häufig als Brennöl benutzt. *Laetia*-Arten sollen auf Kuba ein sandarakähnliches, als Purgiermittel verwendetes Harz in Rinden einschnitten liefern, was übrigens noch sehr der Bestätigung bedarf, da Harzgänge bisher in der Familie anatomisch nicht nachgewiesen sind. Das Holz von polynesischen *Xylosma*-Arten dient nach Forster zum Parfümieren von Kokosöl, welches in dieser Mischung als Haaröl benutzt wird, doch liegen sonstige Nachrichten über den Wohlgeruch des Holzes bei dieser Gattung nicht vor, und diese Notiz bedarf entschieden der Nachprüfung, zumal da auch von mir geprüfte *Xylosma*-Hölzer (freilich anderer Art und nicht frisch) keine Spur von Aroma besitzen. Über den Nutzen der *F.* des Indisch-malaysischen Gebiets vgl. Heyne, de nuttigen planten van Nederlandsch-Indie III. (1917) p. 316.

**Einteilung der Familie.** Diese hat im Laufe des letzten Jahrhunderts vielfache Wandlungen durchgemacht. Wir können hierauf hier nur kurz eingehen und verweisen vor allem auf Clos (l. c.). Die *F.* wurden als besondere Familie zuerst aufgestellt durch Poiteau und L. C. Richard im Jahre 1815, Kunth schlug dann 1824 den Namen *Bixineae* hierfür vor, Don bezeichnete sie 1831 als *Prockiac*. Schon von Bartling, Martius, De Candolle und anderen wurden *Flacourtia* und *Bixa* als Typen verschiedener Familien betrachtet, aber auf jetzt als nicht mehr durchgreifend erkannte Unterschiede der Plazentabildung hin. Clos teilte 1855 die Familie in 5 Tribus: 1. *Flacourtiaceae* (diöz.), 2. *Azareae* (♀, doppelter Perianthkreis), 3. *Laetieae* (♀, einfacher Perianthkreis), 4. *Bixaeae* (inkl. *Oncoba* usw.), 5. *Pangieae*. Bentham-Hooker behielten im allgemeinen den Umfang der Familie bei, trennten die *Bixaeae* von den *Oncobaeae* und vereinigten die ersten 3 Tribus zu der Tribus der *Flacourtiaceae* mit 2 Subtribus, *Laetieae* (♀), und *Eufiacourtiaceae* (diöz.), legten demnach keinen Wert auf das Vorhandensein oder Fehlen des zweiten Perianthkreises. — Eichler vereinigte in der Fl. Bras. die bis dahin gewöhnlich gesonderten perigynen *Samydae* mit den *Bixaeae* und teilte sie ein in die *Cochlospermeae*, *Bixaeae* (inkl. *Oncoba*), *Flacourtiaceae*, *Samydeae* (beide ohne Pet., letztere perigyn), *Azareae*, *Homalieae* (beide mit Pet., letztere perigyn) und *Abatieae*. Baillon trennt die *Erythrospermeae* ab, die er zu den *Berberideae* bringt, vereinigt die *Azareae* mit den *Flacourtiaceae*, trennt merkwürdigerweise die *Calantieae* wegen des nicht konkaven Kelches von den *Homalieae*, läßt die *Bixaeae* (einschließlich

*Oncoba*) und *Cochlospermeae* getrennt, und fügt noch die *Lacistemeae*, *Papayae* und *Turnereae* bei. Wir schließen hier die letzteren 3 Gruppen wieder aus, ebenso sind die *Cochlospermaceae* sowie die *Bixac.* entfernt; dagegen werden nach dem Vorgange von Szyszyłowicz die *Prockieae* hier untergebracht, aber als gesonderte Tribus, und nach dem Vorgange von Harms (l. c.) auch die *Paropsieae*, ferner die *Oncobae* (diese sehr erweitert, einschließlich *Erythrospermeae*) und *Phyllobotryae* als Tribus aufgestellt, ebenso die isolierte *Bembicia* mit unterständigem Ovar, außerdem werden wir Verschiebungen mancher Gattungen vornehmen müssen, unter anderem wird *Azara*, da nur mit 1 Perianthkreis, zu den *Flacourtiaceae* gebracht, weshalb an Stelle des früheren Tribusnamens *Azareae* der Name *Scolopieae* eintreten muß.

Man kann sich vorstellen, daß die *Oncobae* (einschließlich *Erythrospermeae*) die älteste Gruppe der Familie darstellen, mit teilweise noch spiraliger Anordnung der Blütenhülle ohne deutliche Scheidung derselben in 2 Kreise; die zyklische Anordnung ist aber bei vielen *Oncobae* schon durchgeführt, jedoch variiert die Zahl der Petalen noch und ist meist größer als die der Sepalen. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Schuppen an der inneren Basis der Pet. bei den *Pangieae* phylogenetisch aus einem inneren Petalenkreise entstanden sind, wie ja auch die Gattung *Dasylepis*, die wir zu den *Oncobae* stellen, früher bei den *Pangieae* Unterkunft fand. Wie dann die anderen Tribus aus dieser Grundlage entstanden sind, welche Art von Diskuseffigurationen (Korona, Drüsen oder Schuppen) als primitivere, welche als abgeleitete zu betrachten ist, läßt sich nicht ermitteln. Man dürfte dagegen geneigt sein, die Perigynie als eine abgeleitete Modifikation zu betrachten, noch mehr natürlich das unterständige Ovar (*Bembicia*). Ebenso scheint das Auftreten der Stam. in gesonderten Bündeln (*Homalieae*) eine spätere Modifikation zu sein als die unregelmäßige Stellung der Stam. (*Scolopieae*). Ob wirklich dem Vorhandensein oder Fehlen der Pet. eine tiefere systematische Bedeutung in dieser Familie zukommt, mag fraglich erscheinen, da wir bei *Calantica* und *Prockia* Fälle gelegentlichen Fehlens der Pet. finden; immerhin hat es sich dort, wo wir es hier als Teilungsprinzip verwandten, nach allen Richtungen hin als praktisch bewährt, jedenfalls ist das Fehlen der Pet. hier als Reduktionserscheinung, also als sekundär entstanden, aufzufassen.

Nach diesen Prinzipien ergibt sich nun ungefähr folgendes Bild der Verwandtschaftsverhältnisse:



Bestimmungstabelle der Gattungen

- A. Ovar oberständig oder halb oberständig.
  - a. Blütenhülle spiralig, ohne deutliche Sonderung von Sep. und Pet. oder aber  $\pm$  zyklisch geordnet, dann aber die Pet. meist in größerer Anzahl als die Sep. und ohne symmetrische Beziehung zu denselben. Blütenboden stets ohne Effigurationen. Pet. mit oder meist ohne Anhängsel . . . . . I. *Oncobae*.
  - α. Innerste Blätter der Blütenhülle am Grunde mit kleinem Anhang.
    - I. Anhängsel der inneren Pet. kahl. Tep. spiralig, von außen nach innen an Größe abnehmend. Blüten in Ähren. Ostafrika . . . . . I. *Rawsonia*.
    - II. Anhängsel der inneren Pet. dicht behaart.
      1. Tep. spiralig, die mittleren am größten. Tropisches Afrika . . . 2. *Dasylepis*.
      2. Tep. zyklisch, in Kelch und Pet. gesondert. Tropisches Afrika . 3. *Scottellia*.
  - β. Innerste Blätter der Blütenhülle resp. die Pet. ohne Anhängsel.
    - I. Blütenhülle spiralig, ohne eine scharfe Unterscheidung von Sep. und Pet.

1. Zwischen Tep. und Stam. befindet sich ein deutlicher drüsiger Torus. Chile  
4. *Berberidopsis*.
2. Ein Torus ist in der Blüte nicht entwickelt.  
\* Äußere Tep. am Grunde etwas verwachsen. Tropisches Westafrika  
5. *Pyramidocarpus* (vgl. bei *Dasylepis*!).
- \*\* Alle Tep. völlig frei.  
† Blüten hermaphroditisch.  
○ Stam. ∞ vor den Petalen und den inneren Sepalen inseriert. Blüten mittelgroß in einfachen axillären Trauben. — Philippinen . . . 6. *Ahernia*.  
○○ Stam. 5—15 ohne bestimmte Anordnung um das Pistill inseriert. Blüten klein oder ziemlich klein, in einfachen oder zusammengesetzten Trauben. — Ostafrikan. Inseln, Ceylon, Hinterindien, China, Samoa, Neuguinea  
7. *Erythrospermum*.  
†† Blüten eingeschlechtlich oder polygamisch, ansehnlich oder groß, in scheintraubigen, aus Büscheln zusammengesetzten Blütenständen, seitliche Blüten ♂, die Endblüte ♀ fruchtbar. Tropisches Westafrika . . . 8. *Camptostylus*.
- II. Blütenhülle zyklisch, in Kelch und Blumenkrone gesondert.
1. Sep. dachig, ganz oder fast frei.  
\* Griffel 1.  
† Flügelfrucht.  
○ Blüten zwittrig mit 11—12 Pet. Griffel lang. Westafrika. 9. *Poggea*.  
○○ Blüten eingeschlechtlich, monözisch, mit 5—7 Pet. Griffel kurz. Ostafrika  
10. *Grandidiera*.  
†† Frucht keine Flügelfrucht.  
○ Antheren am Scheitel mit kurzen Spalten aufspringend, die sich aber manchmal weit nach unten verlängern. Blüten zu wenigen oder einzeln an schuppigen Kurztrieben entspringend, diese Kurztriebe meist (oder immer?) langen oder sehr langen, vom Stamm am Grunde auslaufenden und weithin auf der Erde kriechenden Ausläufern entspringend. — Tropisches Westafrika  
11. *Paraphyadanthé*.  
○○ Antheren stets mit Längsrissen aufspringend. Blüten nicht Kurztrieben entspringend.  
× Blätter ohne Gelenk am oberen Ende des Blattstiels.  
△ Ovar mit dicker kranzförmiger Narbe. Frucht eine kugelige, nicht aufspringende Kapsel. — Tropisches Afrika . . . 12. *Oncoba*.  
△△ Ovar mit langem, dickem Griffel und vielstrahliger, sternförmiger Narbe. Frucht eig., geschnäbelt, zuletzt mit 4—6 lanzettlichen Klappen sternförmig aufspringend. — Trop. Afrika 13. *Xylothea*.  
×× Blätter mit Gelenk am Ende des Blattstiels.  
△ Blüten groß. Frucht beerenartig, groß, glatt oder dichtstachelig, mit Klappen aufspringend, die an ihren Rändern Plazenten mit zahlreichen Samen tragen. — Tropisches Afrika . . . 14. *Caloncoba*.  
△△ Blüten ziemlich klein. Frucht ± kugelig, klein, dicht warzig oder stachelig mit nur 3 Plazenten und 3 bis 4 Samen. — Tropisches Amerika, Afrika . . . 15. *Lindackeria*.  
\*\* Griffel 3. Frucht flügellos, bewehrt. — Tropisches Amerika . . . 16. *Mayna*.  
\*\*\* Griffel 5—7. Frucht sehr groß, mit breiten Längsleisten. — Tropisches Amerika  
17. *Carpotroche*.
2. Sep. wenigstens in der Jugend fest miteinander verwachsen, klappig oder kapuzenförmig aufreißend.  
\* Frucht stachelwarzig. Stam. 2reihig, außen länger, teilweise verwachsen. — Tropisches Afrika . . . 18. *Buchnerodendron*.  
\*\* Frucht unbewehrt. Stam. ∞, frei. — Madagaskar . . . 19. *Prockioopsis*.
- b. Pet. in gleicher oder mehrfacher Anzahl wie die Sep., symmetrisch zu denselben stehend, mit schuppigen Anhängen an der Basis . . . II. *Pangieae*.
- a. Antheren durch seitliche Längsrisse sich öffnend, Frucht nicht aufspringend.  
— Südasien . . . 1. *Hydnocarpinae*.  
I. Sep. frei, stark dachziegelig, Stam. 5—∞ . . . 20. *Hydnocarpus*.
- II. Kelch in der Knospe die Petalen bedeckend, entweder auf einer Seite aufspringend oder in 4 kurze Lappen aufreißend. . . . . 21. *Scaphocalyx*.
- III. Sep. fest miteinander verwachsen.  
1. Stam. 5, Kelch durch einen Querriß zerreißend, 1—2 Samenanlagen an jeder Plazenta  
22. *Trichadenia*.  
2. Stam. ∞, Kelch durch Längsrisse einreißend.  
\* Filamente frei.



- † Filamente fadenfg., Griffel 5, kurz. Blätter fiedernervig . . . 23. *Gynocardia*.  
 †† Filamente blattartig erweitert, Griffel 0. Blätter handnervig . . . 24. *Pangium*.  
 \*\* Filamente verwachsen, Griffel 0. Blätter fiedernervig . . . 25. *Ryparosa*.  
 β. Antheren durch apikale Poren oder sehr kurze Spalten sich öffnend, Frucht meist aufspringend. — Afrika . . . . . 2. *Kiggelariinae*.  
 26. *Kiggelaria*.
- c. Pet. in gleicher Anzahl wie die Sep. oder fehlend, ohne schuppige Anhänge an der Basis.
- α. Rand des vertieften Blütenbodens mit einer außerhalb der Stam. stehenden, zuweilen in Fadenbündel aufgelösten Korona (vgl. aber *Aphaerema*!); Stam. meist perigyn.
1. Pet. vorhanden, Blätter abwechselnd. . . . . III. *Paropsieae*.  
 \* Blütenstand ährenförmig oder fast ährenförmig, Antheren 4fächerig peltat, Narbe nicht verdickt, 1 Plazenta, endständig mit 6 (2 × 3) hängenden Samenanlagen. — Trop. Westafrika . . . . . 27. *Soyauxia*.  
 \*\* Blütenstand nicht ährenförmig, Antheren 2fächerig, nicht peltat, mit herzförmiger Basis, Narbe stark verdickt, Plazenten 3—5, wandständig mit ∞ Samenanlagen.  
 † Blüten in verzweigten endständigen Blütenständen. Griffel 5. — Madagaskar . . . . . 28. *Hounea*.  
 †† Blüten achselständig, gestielt, Griffel 3—5.  
 ○ Korona einfach.  
 × Blüten ziemlich klein. Stam. 5. — Trop. Afrika, Madagaskar, trop. Asien . . . . . 29. *Paropsia*.  
 ×× Blüten groß und schön. Stam. ∞ (meist über 20). — Trop. Afrika . . . . . 30. *Smeathmannia*.  
 ○○ Korona doppelt. — Trop. Afrika . . . . . 31. *Paropsiopsis*.  
 ††† Blüten achselständig oder neben den Blättern, sitzend, von dachziegelig angeordneten Brakteen eingehüllt, Griffel 1, Korona doppelt. — Trop. Afrika . . . . . 32. *Barteria*.
2. Pet. 0, Blätter gegenständig. — Trop. Amerika . . . . . IV. *Abatieae*.  
 \* Korona vorhanden, 16—∞ Stam., Griffel fadenfg. . . . . 33. *Abatia*.  
 \*\* Korona fehlend, 8 Stam., Griffel sehr kurz. . . . . 34. *Aphaerema*.
- β. Pet. fehlend. Stam. ∞, Filamente untereinander und mit einer innerhalb des Staubblatttubus entwickelten, am oberen Rande in zahlreiche Lappen aufgelösten Korona verwachsen. — Trop. Westafrika . . . . . V. *Trichostephaneae*.  
 35. *Trichostephanus*.
- γ Blütenboden ohne Korona.
1. Pet. vorhanden
- \* Blütenstand achsel- oder endständig.  
 † Stam. ∞, nicht in Bündeln, unregelmäßig in mehreren Kreisen VI. *Scolopieae*.  
 ○ Blütenstand achselständig, selten den Blättern gegenüber, nie endständig, Ovar 1fächerig . . . . . I. *Scolopiinae*.  
 × Sep. frei, Pflanzen nicht rankend.  
 △ Pet. klein, den Sep. ähnlich, nicht größer, viel kürzer als die langen Filamente. Blüten fast immer traubig angeordnet; Sträucher mit abwechselnden Blättern. — Afrika, Asien, Australien . . . . . 36. *Scolopia*.  
 △△ Pet. ansehnlich groß, den Sep. ähnlich, nicht größer, aber viel größer als die kurzen Filamente. Strauch mit scharf gegenständigen Blättern. — Südafrika . . . . . 37. *Pseudoscolopia*.  
 △△△ Pet. viel größer als die Sep., Blüten einzeln; Schlingpflanzen. — Australien . . . . . 38. *Streptothamnus*.  
 ×× Sep. verwachsen. Blätter an der Spitze mit 2 Ranken. — Trop. Afrika . . . . . 2. *Dioncophyllinae*.  
 39. *Dioncophyllum*.
- Blütenstand endständig. Ovar häufig schon zur Blütezeit mehrfächerig. — Südamerika . . . . . 3. *Prockinae*.  
 × Ovar schon zur Blütezeit mehrfächerig, Behaarung einfach.  
 △ 3 Sep., Ovar 3—5fächerig, Blüten in kurzen Trauben, Blätter 5—7nervig, Stip. groß und meist bleibend . . . . . 40. *Prockia*.  
 △△ 5 (selten 4) Sep., Ovar 2fächerig, Blüten in verzweigten Zymen, Blätter 3- (selten schwach 5-) nervig, Stip. klein, abfallend . . . . . 41. *Hasseltia*.  
 ×× Ovar zur Blütezeit 1fächerig oder unvollständig gefächert.

- △ 3 Sep., Blüten in reichblütigen Trauben oder Rispen, Blätter 3—5-nervig, Behaarung einfach . . . . . 42. *Banara*.  
 △△ 5 Sep. (selten 4), Blüten in armbblütigen Zymen, Blätter fiedernervig, Sternhaare . . . . . 43. *Pineda*.  
 †† Stam. einzeln oder in Bündeln den Pet. gegenüber . . VII. Homalieae.  
   ○ Pet. in gleicher Zahl wie die Sep.  
     × Griffel 1.  
       △ Stam. in Bündeln von je 15 jedem Pet. gegenüber. Griffel mit kopfliger Narbe. — Madagaskar . . . . . 44. *Homaliopsis*.  
       △△ Stam. in Bündeln von 3 jedem Pet. gegenüber. Griffel an der Spitze mehrspaltig, Narbe kaum verdickt. — Westafrika . 45. *Byrsanthus*.  
       △△△ Stam. 5, einzeln den Pet. gegenüber, Griffel ungeteilt, Narbe kopfförmig. — Südafrika . . . . . 46. *Gerrardina*.  
   ×× Griffel 2—6.  
     △ Blüten ♂, Stam. einzeln oder in Bündeln.  
       □ Samen kahl, Kelch und Pet. persistent. — Gesamtropen 47. *Homalium*.  
       □□ Samen mit Wollhaaren bedeckt. — Madagaskar und Ostafrika 48. *Calantica*.  
       △△ Blüten diöz., Stam. zu 3 den Pet. gegenüber. — Südafrika, tropisches Afrika . . . . . 49. *Trimeria*.  
     ○○ Pet. in doppelter Anzahl, viel größer als die Sep., Stam. in Bündeln. — Westafrika . . . . . 50. *Dissomeria*.  
 \*\* Blütenstand auf der Mittelrippe der Blätter. — Trop. Afrika VIII. *Phyllobotryeae*.  
   † Stam. ∞.  
     ○ Blüten an der Spitze winziger scheintraubiger Blütenstände einzeln oder zu zweien stehend, die Träubchen auf der Oberseite der Blätter an der Mittelrippe zu zweien bis sechsen dicht gebüschelt. . . . . 51. *Phyllobotryum*.  
     ○○ Blüten auf der Mitte der Blattmittelnerven oder aber an der Spitze eine einzige wenigblütige, oft einblütige Zyma bildend . . . . . 52. *Phylloclinium*.  
   †† Stam. 5, den Pet. opponiert, Griffel 3, pfriemenförmig . . . 53. *Mocquersia*.  
 2. Pet. fehlen.  
   \* Stam. hypogyn, Blütenboden ohne oder mit drüsigen Anhängen, Blätter nicht durchsichtig punktiert . . . . . IX. *Flacourtieae*.  
   † Blätter meist klein, kurz gestielt, fiedernervig, Blattstiel kurz, an seiner Spitze nicht gegliedert. Blütenstand fast stets achselständig  
     i. *Flacourtiinae*.  
     ○ Ovar völlig ungefächert, Griffel einfach oder nur im oberen Teile gespalten.  
       × Blütenboden mit drüsigen Anhängen.  
         △ Stam. ∞.  
           □ Blüten hermaphroditisch. Griffel kurz. Narbe diskusförmig, ungeteilt. — Brasilien . . . . . 54. *Eichlerodendron*.  
           □□ Griffel sehr kurz, oft kaum deutlich, Sep. dachziegelig. Blüten immer diöz.  
             ○ Plazenten 2—3 (selten 4—6). — Gesamte Tropen 55. *Xylosma*.  
             ○ Nur 1 Plazenta. — Réunion . . . . . 56. *Guya*.  
           □□□ Griffel fadenf., Blüten ♂.  
             ○ Sep. klappig, oder kaum am Rande sich deckend, Griffel nicht gespalten, höchstens die Narbe schwach 3lappig. — Chile 57. *Azara*.  
             ○ Sep. dachziegelig, Griffel im oberen Teile 2—4spaltig. — Madagaskar . . . . . 58. *Ludia*.  
         △△ Stam. 4. — Westindien . . . . . 59. *Priamosia*.  
       ×× Pet. ohne drüsige Anhänge, Blüten ♂.  
         △ Griffel 3, fadenf., Narbe nicht verdickt, Ovar mit 3 Plazenten. — Madagaskar . . . . . 60. *Tisonia*.  
         △△ Griffel 0, Narbe peltat, etwas lappig, Ovar mit 1 seitlichen Plazenta. — Ostafrikanische Inseln, trop. Afrika . . . . . 61. *Neumannia*.  
     ○○ Ovar unvollständig gefächert, mehrere Griffel, Blütenboden mit Drüsen.  
       × Blüten ♂, um jeden Samen ein Steingehäuse. — Südasien, Madagaskar und tropisches Afrika . . . . . 62. *Flacourtia*.  
       ×× Blüten diöz., Samen ohne Steingehäuse.  
         △ Sep. 4, selten 5—7. — Südafrika, trop. Afrika, Ceylon, Neu Guinea 63. *Dovyalis*.

- △△ Sep. 14—15. — Mexiko (?) . . . . . 64. *Olmediella*.
- †† Blätter groß, oft ± herzförmig, an der Basis meist handnervig, Blattstiel lang, an der Spitze ± deutlich gegliedert. Blütenstand reich verzweigt, meist endständig . . . . . 2. *Idesiinae*.
- Blüten diöz. Ovar unvollständig 3fächerig oder aber 4fächerig. Blüten meist in achselständigen Blütenständen.
- × Frucht beerenartig, nicht aufspringend. 3 divergierende Griffel. — Indisch-malaysisches Gebiet . . . . . 65. *Bennettia*.
- ×× Frucht 4fächerig, kapselartig, etwas aufspringend. 4 spreizende Griffel mit bärtiger Narbe. — Philippinen . . . . . 66. *Quadrasia*.
- Blüten hermaphroditisch, monözisch bis diöz. Ovar 1fächerig. Blüten stets in endständigen Blütenständen.
- × Frucht eine Beere. Samen ungeflügelt. Blüten ziemlich klein, in sehr reichblütigen Blütenständen. — Japan, China . . . . . 67. *Idesia*.
- ×× Frucht eine trockene, lederige bis holzige Kapsel.
- △ Blüten klein, in großen, sehr vielblütigen, verzweigten Rispen. — China . . . . . 68. *Poliothyrsis*.
- △△ Blüten ansehnlich, in wenigblütigen Trauben oder kurzen, schwach und wenig verzweigten Rispen.
- Blüten hermaphroditisch. — China, Tonkin . . . . . 69. *Carrierea*.
- Blüten diöz. — China . . . . . 70. *Itoa*.
- \*\* Stam. perigyn (nicht immer deutlich), Blätter vielfach durchsichtig punktiert, Blütenboden ohne oder mit schuppigen, napfartigen oder staminodialen Anhängen vor den Sep. oder zwischen den Stam.
- X. Caseariaeae.**
- † Kelch in der Knospe verwachsenblättrig, zur Blütezeit in 2—5klappige Zipfel sich spaltend, Blütenstand ährenförmig, oft verzweigt.
- Antheren intrors. Frucht mit 3 Klappen aufspringend, lederig. Blätter ohne Stipeln. — Tropisches Amerika . . . . . 71. *Lunania*.
- Antheren extrors. Frucht eine nicht aufspringende Beere. Blätter mit großen Stipeln. — Uruguay . . . . . 72. *Arechavaletaia*.
- †† Sep. oder Kelchzipfel dachziegelig, frei.
- Stam. in gleicher Anzahl wie die Sep., Blütenstand ährenförmig, verzweigt. — Amerika . . . . . 73. *Tetrathylacium*.
- Stam. in größerer Anzahl als die Sep.
- × Blütenboden ohne Anhänge, Blätter meist durchscheinend punktiert. Blütenstand büschelig oder zymös.
- △ Stam. ± zu einer Röhre verwachsen. — Amerika . . . . . 74. *Samyda*.
- △△ Stam. nicht verwachsen, Filamente kaum deutlich perigyn. — Amerika . . . . . 75. *Laetia*.
- ×× Blütenboden mit Anhängen.
- △ Anhänge aus Schuppen bestehend, diese meist mit den Stam. abwechselnd; Blätter nicht durchscheinend punktiert. Blütenstand eine verzweigte Ähre.
- Ovar mit einer einzigen, grundständigen, aufrechten Samenanlage. Griffel 3, von der Basis an frei, mit je einer dicken, kugeligen Narbe. — Tropisches Afrika . . . . . 76. *Stapfiella*.
- 2 Samenleisten mit je 1 Samenanlage, Griffel 0, Narbe sitzend. — Amerika . . . . . 77. *Euceraea*.
- 3 Samenleisten mit je wenigen bis vielen Samenanlagen.
- Stam. so viel wie Sep. 1 langer, dicker Griffel, der oben in 3 zurückgekrümmte Äste geteilt ist. — Tropisches Afrika . . . . . 78. *Ophiobotrys*.
- Stam. doppelt so viel wie Kelchblätter. 3 kurze, gekrümmte Griffel. — Indisch-malaysisches Gebiet . . . . . 79. *Osmelia*.
- △△ Anhänge aus einem intrastaminalen krugförmigen, sich häufig in bärtige Zipfel oben auflösenden Gebilde bestehend; Blätter nicht durchscheinend punktiert. Blütenstand büschelig. — Amerika . . . . . 80. *Patrisia*.
- △△△ Anhänge staminodienartig, diese zwischen den Stam. stehend. Blätter meist durchscheinend punktiert. Blütenstand büschelig.
- Stam. 90—100, in 3 Kreisen stehend. — Venezuela . . . . . 81. *Hecatostemon*.
- Stam. viel weniger, in 1 Kreis angeordnet.

⊙ Griffel 0, Stam. ∞, kaum deutlich perigyn. — Amerika

82. Zuelania.

⊙⊙ Griffel deutlich, einfach, oder an der Spitze 3—4 teilig,  
Stam. 6—15. — Gesänte Tropen. . . . . 83. Casearia.

B. Ovar völlig unterständig. — Madagaskar . . . . . XI. Bembicieae.  
84. Bembicia.

### I. Oncobeeae.

Blüten hermaphroditisch oder meist polygamisch oder ♂♀, monözisch bis diöz.  
Sep. meist dachziegelig, ganz oder fast ganz frei, seltener verwachsen und dann später  
klappig oder kapuzenartig aufreißend. Pet. stets in größerer Anzahl als die Sep. und  
ohne symmetrische Anordnung zu denselben, mit oder ohne Schuppen; Stam. ∞, meist



Fig. 165. *Rawsonia reticulata* Gilg. A Zweig mit Blütenständen. B Knospe. C Knospenlängsschnitt. D Innerstes Pet., stark vergr. E Stam. F Ovar. G Ovarquerschnitt. (Nach Gilg.)

viele, nicht in Bündeln oder in regelmäßigen Reihen, Filamente meist lang, Antheren meist linear; Blütenboden ohne erhabenen oder drüsigen Diskus; Ovar frei, oberständig, 1 fächerig, mit durchaus parietalen Plazenten und vielen Samenanlagen. Griffel 1—7, kurz oder lang, Narbe verschieden gestaltet. Die Früchte sind wenig- oder vielsamige, selten aufspringende, häufig mit Dornen, Warzen oder Flügeln bedeckte, lederige oder holzige, oftmals sehr große Kapseln. Die Außenhülle der Samen ist gewöhnlich fleischig. — Sträucher, seltener Bäume mit gewöhnlich großen, häufig von der Basis an mehrnervigen, meist dünnen Blättern, Blattstiele oft an der Spitze mit einem Gelenk. Blüten gewöhnlich in achselständigen Trauben und Büscheln, manchmal recht groß.

1. *Rawsonia* Harv. et Sond. Fl. Capens. I (1859) 67; Gilg in Englers Bot. Jahrb. 40 (1908) 448. — Blüten wohl stets polygamisch oder getrenntgeschlechtlich, die unteren an den Blütenständen ♂, die oberen 2–3, oft nur die oberste ♀ und fruchtbar. Tep. 8–13, dachziegelig, persistent, sehr ungleich, die äußersten sehr klein, lederig, die inneren allmählich größer werdend, dünnhäutig, alle frei voneinander; diese inneren Tep. tragen an ihrer Basis auf der Innenseite große, fleischige, kahle oder behaarte schuppenförmige Anhängsel. Stam. ∞, mehrreihig, Filamente kurz, Antheren aufrecht, pfeilförmig. Ovar 1fächerig, mit 3–5 wandständigen Samenanlagen; Samenanlagen ∞; Narbe fast sitzend, strahlig, 3–5lappig. Früchte eigf., holzhart, wohl nicht aufspringend, Samen zahlreich. — Sträucher oder Bäume mit lederigen, gezähnten, kahlen, abwechselnden Blätter, ohne Stip. Blüten in den Blattachsen in kurzen, selten etwas verlängerten Ähren.

5 Arten im tropischen Ostafrika. *R. reticulata* Gilg mit lockeren, etwas verlängerten Ähren, ist ein 8–10 m hoher Baum im Nyassaland (Fig. 165). *R. lucida* Harv. et Sond. in Südrhodesien und in Natal. *R. Schlechteri* Gilg, ein hoher Baum in Ostusambara. *R. usambarensis* Engl. et Gilg, ebenfalls ein hoher Baum, von Westusambara bis ins Seengebiet verbreitet. *R. ugandensis* Dawe, mit behaarten Zweigen und Ähren, in Uganda.

2. *Dasylepis* Oliv. in Journ. Linn. Soc. IX (1867) 170. — Blüten ♀, polygam oder zweigeschlechtlich, aber stets monözisch. Perianthblätter 8–11, die äußersten rundlich, an der Basis schwach, aber deutlich verwachsen, die übrigen dachziegelig, die innersten oft etwas kleiner, manchmal schwach perigyn; auf der Innenseite nahe der Basis tragen letztere je eine kleine, behaarte Schuppe. Stam. ∞, mehrreihig, frei, Filamente fadenf., Antheren ausgerandet oder mit stumpfer Spitze, an der Basis etwas pfeilförmig und daselbst angeheftet, seitlich mit Längsspalten aufspringend. Ovar frei, kahl oder behaart, mit 3 (2–4) seitlichen Plazenten, jede mit ∞ Samenanlagen. Griffel dick, kurz oder lang, an der Spitze kurz oder tief 3- (2–4-)spaltig. Frucht eine hart lederige, kugelige, die Größe einer Kirsche erreichende oder übertreffende Kapsel, die mit 3 Klappen aufspringt und nur wenige (1–3) Samen enthält. — Bäume oder Baumsträucher mit abwechselnden, dünn oder dick lederigen, ziemlich großen, schwach gezähnten oder ganzrandigen, fiedernervigen, kurz gestielten Blättern mit früh abfallenden Stip. Blüten in langen achselständigen, vielblütigen Trauben, oft die unteren ♂, die oberen ♀. Brakteen sehr klein.

Vgl. das unter *Pyramidocarpus* Ausgeführte!

7 Arten im tropischen Afrika. *D. racemosa* Oliv., ein bis 10 m hoher Baum, am Kamerunberg. *D. Blackii* (Oliv.) Chipp in Gabun. *D. brevipedicellata* Chipp an der Goldküste. *D. lasiocarpa* Gilg mit dichtbehaarten Ovarien, ein hoher Baumstrauch, in der Hylaea Kameruns und des östlichen Kongobeckens. *D. leptophylla* Gilg, ein niedriger Baum, in Westusambara. *D. integra* Warb., ein Baum im Regenwald Ostusambaras. *D. Sereti* De Wild. im Kongobecken.

3. *Scottellia* Oliv. in Hook. Icon. pl. (1893) t. 2265. — Blüten offenbar stets ♀, fast regelmäßig. Sep. 4–5 fast kreisförmig, dünn lederig. Pet. 5 von der Größe und Gestalt der Sep., aber dünnhäutig; vor jedem Pet. steht frei oder mit den Pet. schwach an der Basis verwachsen eine ansehnliche, dicht behaarte Schuppe. Stam. 5 mit den Pet. abwechselnd, mit dünnen Filamenten und ovalen, mit Längsrissen aufspringenden Antheren. Ovar frei, kahl, 1fächerig, mit 3 parietalen Plazenten, jede mit ∞ Samenanlagen. Griffel kurz, dick, an der Spitze mit 3 zurückgekrümmten Narben. Früchte klein, erbsengroß, stets nur wenige, oft nur 1 Samen führend, bei der Reife mit 3 holzartigen, sich ± vollständig zurückschlagenden Klappen aufspringend, deren Längsmittelrippe die Plazenta darstellt. — Kleinere oder bis 30 m hohe Bäume mit meist kurz gestielten, lederartigen, breit eigf. bis länglichen, ganzrandigen oder schwach gesägten Blättern. Blüten in am Ende der Äste gedrängt stehenden, vielblütigen Scheintrauben.

8–9 Arten im tropischen Afrika. *Sc. leonensis* Oliv. in Sierra Leone. *Sc. macropus* Gilg et Dinkl. in Liberia (Fig. 166). *Sc. orientalis* Gilg im Ghasalquellengebiet. *Sc. montana* Gilg in den Gebirgen Nordkameruns bis 2100 m aufsteigend. *Sc. kamerunensis* Gilg, *Sc. mamfienensis* Gilg und andere Arten im Urwald Kameruns, *Sc. Klaineana* Pierre in Gabun. *Sc. Chevalieri* Chipp an der Elfenbeinküste.

4. *Berberidopsis* Hook. f. in Botan. Magaz. t. 5343 (1862). — Blüten ♀. Perianthblätter 9–15, alle gefärbt und dachziegelig, äußere kleiner, nach innen zu allmählich größer. Torus dick, erhaben, unregelmäßig, ringförmig, an dem Innenrand desselben



Fig. 166. A—E *Scottellia macropus* Gilg et Dinkl. A Blütenstand. B Blatt. C Blüte. D Blüte im Längsschnitt. E Aufgesprungene Frucht. — F *Scottellia orientalis* Gilg, aufgesprungene Frucht. (Nach Gilg.)

stehen 7–10 freie Stam., Filamente sehr kurz, Antheren verlängert, 2fächerig, an der Basis angeheftet, etwas nach innen gewendet, mit seitlichen Längsspalten sich öffnend, mit einem kurzen Anhängsel versehen. Ovar sitzend, frei, 1fächerig, mit 3 parietalen Plazenten, deren jede 2–14 schließlich anatrophe, horizontale oder aufsteigende Samenanlagen trägt. Griffel kurz, dick, mit 3lappiger Narbe, deren Abschnitte mit den Plazenten alternieren. — Ein etwas kletternder Strauch mit immergrünen, alternierenden, kahlen, lederigen, fiedernervigen, einfachen, etwas dornig gezähnten Blättern ohne Stipeln. Blüten lang gestielt, schön rot gefärbt, in endständigen Trauben, deren untere Blüten zu mehreren in den Achseln von Blättern stehen, Brakteen klein, die Blütenstiele tragen an der Basis 2 Brakteolen.

*Berberidopsis corallina* Hook. f. (Fig. 167 G. H) einzige Art in Chile (Valdivia).

5. *Pyramidocarpus* Oliv. in Journ. Linn. Soc. IX (1867) 171. — Blüten ♂, die 3–4 äußersten Blätter der Blütenhülle am Grunde etwas verwachsen, lederig, konkav, dachziegelig, ihnen sich fast unmerklich anschließend 4–10 stark dachziegelige, ganz ähnliche aber kleinere Pet. Stam. 20–30, mehrreihig, perigyn, mit kurzen Filamenten. Antheren länglich, fast an der Basis angeheftet, mit breitem Konnektiv, 2fächerig, in seitlichen Längsrissen sich öffnend. Ovar frei, 3kantig, 1fächerig, nach oben zu verschmälert, von 3 sehr kurzen Griffeln gekrönt, Narbe nicht verdickt, Plazenten 3, wandständig, mit den Griffeln abwechselnd, mit  $\infty$  Samenanlagen. Früchte von Haselnußgröße mit dicker Wandung, 3–4klappig, fachteilig aufspringend, mit wenigen Samen. Samen groß, eckig; Samenschale etwas hart, runzelig, Nährgewebe reichlich, Keimblätter flach, sich gegenseitig deckend. — Kleiner, ganz kahler Baum. Blätter abwechselnd, gestielt, lederig, fiedernervig, ganzrandig, Blattstiel an der Spitze verdickt. Stipeln früh abfallend. Blüten klein, an achselständigen, kurzen Achsen gedrängt sitzend, Blütenstielen meist kaum angedeutet, wo vorhanden, an der Basis mit einem Gelenk. Brakteen sehr klein.

Einzige Art, *P. Blackii* Oliv. (Fig. 167 F und Fig. 163 A), in Westafrika, Gabun (vgl. unter *Dasylepis*!).

Anm. Von dieser Gattung lag mir leider kein Blütenmaterial vor. Während des Druckes erschien eine Arbeit von T. F. Chipp (in Kew Bull. 1923, p. 265), in welcher nachgewiesen wird, daß *P. Blackii* genau denselben Blütenbau zeigt wie die Arten der Gattung *Dasylepis*, daß also die Gattung *Pyramidocarpus* eingezogen und als Synonym zu *Dasylepis* gestellt werden muß.

6. *Ahernia* Merrill in Philipp. Journ. Science IV (1909) 295. — Blüten ♂; Sep. 4 oder 5, eigf., dachig, in die Pet. übergehend; Pet. 10–15, den Sep. ähnlich, die inneren aber allmählich schmaler, die innersten linealisch; Stam. in unbestimmter Zahl, vor den Petalen und den inneren Sep. inseriert, Filamente fadenfg., verlängert, an der Basis schwach vereinigt. Antheren klein, kurz, Fächer längs aufspringend. Ovar eigf. oder ellipsoidisch, 1fächerig, Plazenten 5 mit  $\infty$  Samenanlagen, Griffel einfach, Narbe sehr klein, undeutlich 3lappig oder fast scheibenförmig; Frucht eigf. oder ellipsoidisch, vielsamig, Perikarp krustig, behaart, undeutlich längs gefurcht, nicht aufspringend, Samen obovoid,  $\pm$  zusammengedrückt mit fleischigem Endosperm. — Baum; Blätter abwechselnd, dünnlederig, zugespitzt, ganzrandig oder nach oben zu schwach gekerbt, an der Basis mit 5 Nerven, mit 2 Drüsen am Grunde; Blüten mittelgroß in einfachen axillären Trauben.

*A. glandulosa* Merrill, ein 8–15 m hoher Baum, auf den Philippinen.

7. *Erythrospermum* Lam. Illustr. (1792) 407, t. 274. (*Pectinea* Gaertn. Fruct. II [1791] 136, t. 111, f. 3. — *Gestroa* Becc. Malesia I [1877] 184.) — Blüten ♂. Perianthblätter 7–13, frei, dachziegelig, nach innen zu an Größe abnehmend, kahl, später abfallend. Stam. 5–15 frei, hypogyn, Filamente kahl, Antheren breit pfeilförmig, fast so lang wie die Filamente, mit breitem Konnektiv, fast an der Basis angeheftet, 2fächerig, mit 2 seitlichen Längsspalten aufspringend. Ovar frei, 1fächerig, gewöhnlich 3 (selten 4) wandständige Plazenten, mit zahlreichen umgewendeten Samenanlagen. Griffel dick, sehr kurz oder fast fehlend, an der Spitze mit oft undeutlicher 2–4spaltiger oder -lappiger Narbe. Frucht eine kleine, runde, schließlich halb aufspringende 3–(4)klappige, dickschalige Kapsel. Samen wenige, von einer weichen Hülle umgeben, innere Samenschale lederig, Nährgewebe reichlich, Keimling gerade oder etwas gekrümmt, mit breiten Keimblättern. — Sträucher, zuweilen etwas kletternd, oder kleine Bäume mit ganzrandigen, etwas lederigen, fiedernervigen, abwechselnden (selten quirligen), fast sitzenden oder gestielten Blättern ohne Stipeln. Blüten in einfachen



oder zusammengesetzten Trauben, meist achselständig, selten terminal. Blütenstielchen an der Basis gegliedert und daselbst neben der schuppenförmigen Braktee noch von 2 gleichfalls minimalen Brakteolen umgeben.

6—7 Arten von den Maskarenen, Madagaskar, Ceylon, Hinterindien, China, Samoa, sowie Fiji und Neu Guinea, wenn man den engeren Speziesbegriff Bakers adoptiert. *E. pyrifolium* Lam. (Fig. 167 A—E) (= *E. verticillatum* Lam., *E. mauritianum* Bak.) von Mauritius mit einer Reihe von Varietäten, von denen *amplexicaule* und *amplifolium* auch auf Madagaskar. *E. coronarium* Tul. in Madagaskar. *E. phytolaccoides* Gardn. in Ceylon. *E. Scortechinii* King in Hinterindien. *E. Cavaleriei* Lev. in China. *E. polyandrum* Oliv. in Samoa. *E. candidum* (Becc.) Gilg (= *E. Wichmannii* Val. in Bull. Dept. Agric. Ind. Neerland. Nr. X [1907] 34 = *Gestroa candida* Becc. Malesia I [1877] 184) auf Neu Guinea weit verbreitet (Fig. 168). — *E. leucocarpum* Clos = *Leucocarpum obscurum* A. Rich. aus Australien ist eine *Denhamia* (Celastracee); *E. hypoleucum* Ol. aus dem inneren China gehört gleichfalls nicht in die Gattung und ist wahrscheinlich eine *Celastracee*. Baillon stellt diese Gattung zu den *Berberidaceae* wegen der vielen petaloiden, dachziegeligen Perianthblätter, die er als 3zählige Kreise auffaßt und wegen der Ähnlichkeit mit der habituell sich den *Berberis*-Arten anschließenden Gattung *Berberidopsis*. Daß beide Gattungen nahe zusammengehören, ist klar, doch schließt sich auch letztere den *F.* viel näher an als den *Berberidaceae*. Die mit Längsspalten aufspringenden Antheren, die unbestimmte Zahl von Perianthblättern und Stam., das aus 3 Karpellen zusammengesetzte Ovar, die stipellosen einfachen, mehr gezähnten als gedornen Blätter, ferner bei *Erythrospermum* die aufspringende Kapselfrucht, der große Keimling, die völlig mit den übrigen Flac. übereinstimmende Holzstruktur mit gefächertem Prosenchym und vielen schmalen Markstrahlen, das Fehlen von Berberidin, sowie bei beiden die geographische Verbreitung rechtfertigen den Anschluß an die *F.*

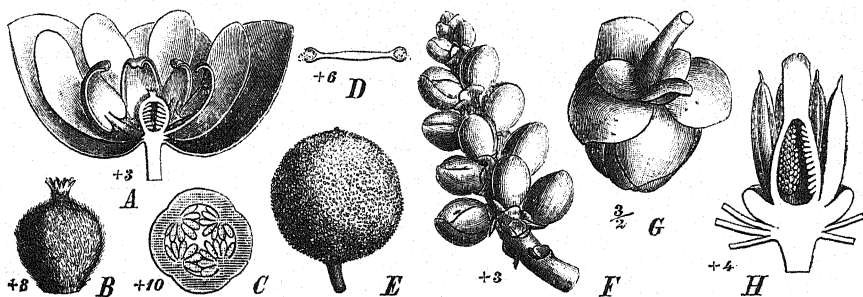


Fig. 167. A—E *Erythrospermum pyrifolium* Lam. A Blüte im Längsschnitt. B Ovar. C Ovar im Querschnitt. D Anthere im Querschnitt. E Frucht. — F *Dasylopsis* (*Pyramidocarpus*) *Blackii* (Oliv.) Chipp. Blütenstand. — G und H *Berberidopsis corallina* Hook. f. G Blüte von außen. H Blüte im Längsschnitt nach Entfernung der Pet. (Original.)

8. *Camptostylus* Gilg in Notizbl. Bot. Gartens und Museums Berlin II (1898) 57. (*Cerolepis* Pierre in Bull. Soc. Linn. de Paris, Nouv. Sér. [1899] 111.) — Blüten ansehnlich bis groß, diklin oder polygamisch, scheinbar traubig angeordnet, d. h. an einer blattlosen, achselständigen Achse in zahlreichen 4—2blütigen Büscheln stehend, alle an dieser Achse seitlich stehenden Blüten ♂, meist nur die endständige oder 1—2 (selten 3—4) in der Nähe des Endes der Achse stehende Blüten hermaphroditisch oder wahrscheinlich physiologisch ♀. Perigonblätter 10—12 spiralig, die 2—3 äußeren kelchartig, braun punktiert und während der Blütezeit ausdauernd, fast kreisrund, die inneren zart und hinfällig, obovat, kurz genagelt. Blüten weiß, die ♂ mit ∞ fertilen dicht zusammengedrängten Stam. mit linealischen, parallel-fächerigen, fest verwachsenen Antheren und fehlendem Ovar. Die ♀ Blüten etwas größer als die ♂, mit unfruchtbaren Stam., deren Filamente an der Basis zu einem kurzen Ring verwachsen sind; das Ovar ist so lang oder länger wie die Antheren, eifg., glatt oder ± tief 8rinnig, 1fächerig, mit 4 wandständigen Plazenten, die ∞ zweireihige Samenanlagen tragen. Griffel dick säulenförmig, halb so lang wie das Ovar, tief 4spaltig, die Äste oft bis zur Basis des Griffels zurückklappend mit kopfigen Narben. Frucht eifg. oder schmal eifg. von der Größe einer Pflaume, nach oben in den bleibenden, dicken Griffel auslaufend, glatt oder ± tief 8rinnig, vielsamig. — Bäume mit schönen, großen, mit einer ± langen Träufelspitze versehenen Blättern, die am oberen Ende des Blattstieles mit einem Gelenk versehen sind.

4 Arten. *C. ovalis* (Oliv.) Chipp (= *Oncoba ovalis* Oliv. = *Camptostylus caudatus* Gilg), ein 3—4 m hohes Bäumchen, im Regenwald am Kamerunberg. *C. litoralis* Gilg mit ansehnlich größeren und längergestielten Blüten, ein Baum im Alluvialwald Südkameruns. *C. aristatus* (Oliv.) Gilg (= *Oncoba aristata* Oliv. = *Cerolepis petiolaris* Pierre = *Camptostylus petiolaris* Gilg = ? *Caloncoba aristata* Gilg), ein 6—10 m hoher Baum in Gabun. *C. Mannii* (Oliv.) Gilg (= ? *Caloncoba Mannii* Gilg), ein 8—15 m hoher schöner Baum, sehr verbreitet im Regenwalde Kameruns.

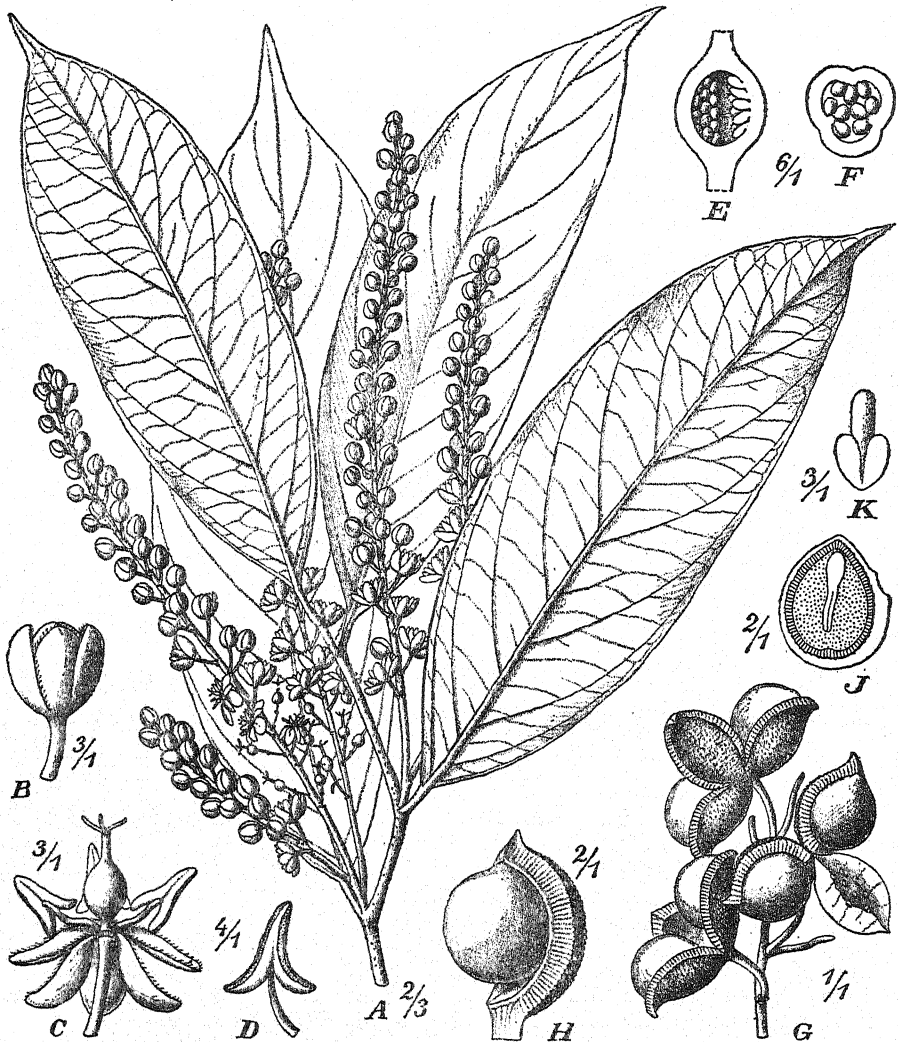


Fig. 168. *Erythrospermum candidum* (Becc.) Gilg (= *E. Wichmannii* Val.). A Blühender Zweig. B Knospe. C Geöffnete Blüte. D Anthere. E Ovar im Längsschnitt, F im Querschnitt. G Teil des Fruchtstandes mit aufgesprungenen Früchten. H Eine Fruchtklappe mit ansitzendem Samen. I Samen im Längsschnitt. K Embryo. (Nach Gilg.)

9. *Poggea* Gürke in Englers Bot. Jahrb. 18 (1893) 162. — Blüten ♂. Sep. 3, dachziegelig, Pet. 11—12, dachziegelig, größer als die Sep., Filamente ∞, frei, fadenfg.; Antheren eirund, auf dem Rücken oberhalb der Mitte angeheftet, 2fächerig, mit seitlichen Längsspalten aufspringend. Ovar frei, sitzend, 5—6 flügelig, 1fächerig, 3 seitliche Samenleisten, Samenanlagen ∞; Griffel lang, einfach, fadenfg., an der Spitze 2 teilig, Narbe nicht verdickt. Frucht eine etwas holzige, nicht aufspringende Kapsel,

4–6 große, aufstrebende, membranartige, mit Nerven versehene, vertikale Flügel tragend. Samen  $\infty$ , umgekehrt eifg., Samenschale mäßig hart. — Sträucher mit abwechselnden, einfachen, dünnen, gesägt-gezähnten, fiedernervigen, einfach behaarten, kurz gestielten Blättern, mit langen persistenten Stipeln. Blüten weiß, an der Spitze der Zweige, einzeln in den Achseln noch unentwickelter oder voll entwickelter Blätter, langgestielt, groß.

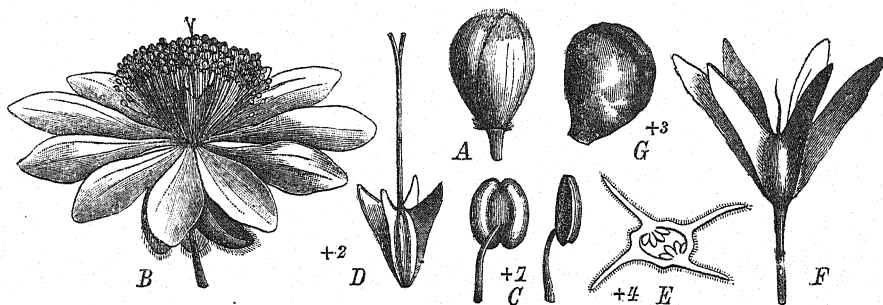


Fig. 169. *Poggea alata* Gürke. A Knospe. B Blüte. C Stam. D Ovar und Griffel. E Ovar im Querschnitt. F Frucht. G Samen. (Original.)

3 Arten in Westafrika. *P. alata* Gürke, in Angola und im Kongogebiet weit verbreitet (Fig. 169). *P. stenura* Gilg (= *P. Klaineana* Pierre) in Gabun. *P. kamerunensis* Gilg, ein 2–4 m hoher Strauch, im Regenwald Kameruns als Unterholz häufig.

10. *Grandidiera* Jaub. in Bull. Soc. bot. France XIII (1866) 467. — Blüten monöisch. ♂ Blüten: 3 Sep., 5–7 Pet., alle dachziegelig. Stam.  $\infty$  aufrecht, Filamente

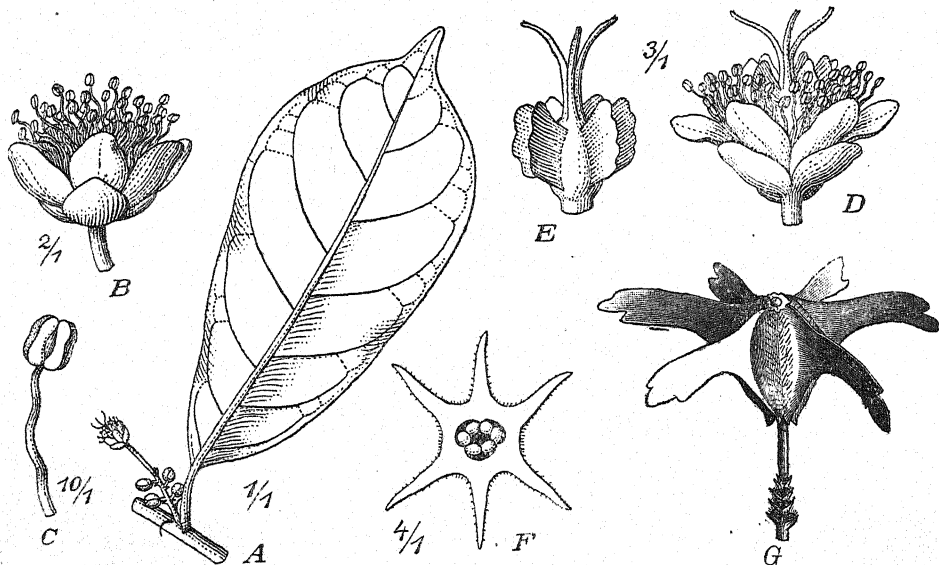


Fig. 170. *Grandidiera Boivini* Jaub. A Zweig mit Blatt und Blütenstand. B ♂ Blüte. C Stam. D ♀ Blüte. E Ovar. F Ovar im Querschnitt. G Frucht. (Original.)

fadenfg., Antheren mit dem Rücken nahe an der Basis angeheftet, länglich, 2fächerig, mit Längsrissen aufspringend. ♀ oder ♀ Blüten: Ovar frei sitzend, 1fächerig, mit 2–4 seitlichen Samenleisten, Samenanlagen  $\infty$ ; Griffel sehr kurz, Schenkel 2–4, zurückgekrümmt. Frucht eine etwas holzige Kapsel mit geflügelten Längsleisten in doppelter Zahl wie die Griffel. Samen mit verdickter Schale, Nährgewebe reichlich, Embryo sehr klein. — Ein Strauch oder Baum mit glatter Rinde. Blätter alternierend und kurz gestielt, fiedernervig, eifg., zugespitzt, dünn, ganzrandig, Stip. pfriemenförmig,

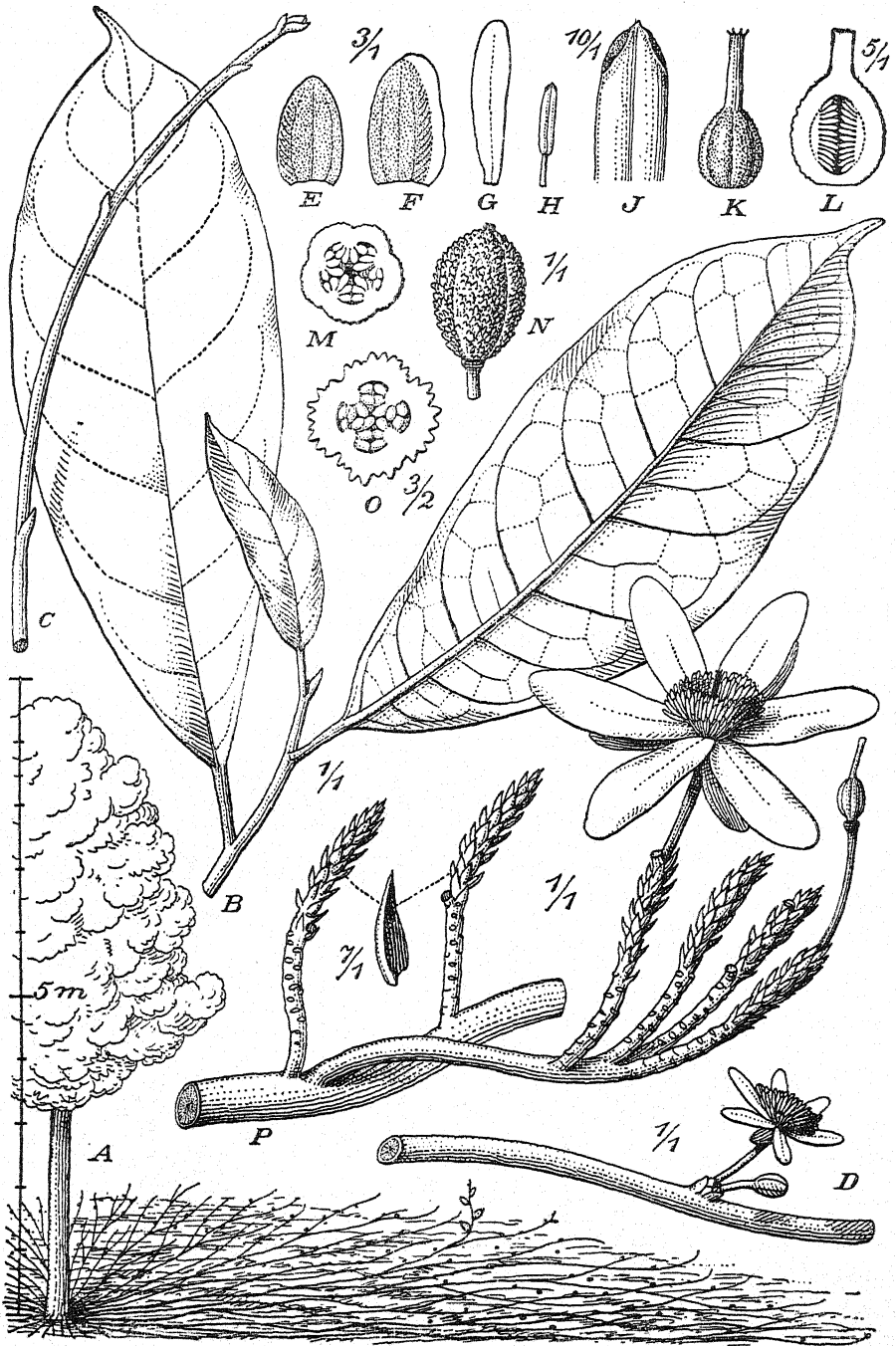


Fig. 171. *Paraphyadanthé flagelliflora* Mildbr. A Habitus des Baumes mit den grundständigen Ausläufern. B Blattzweig. C Spitze eines Ausläufers. D Teil eines Ausläufers mit einer kleinen ♂ Blüte. E, F Sep. G Pet. H Stam. J Spitze einer Anthere. K Ovar. L und M Längs- und Querschnitte durch das Ovar. N Junge Frucht. O Querschnitt derselben. — P var. *hydrophila* Mildbr., Kurztrieb mit besonders großer Zwitterblüte. (Nach Mildbraed.)

häufig persistent. Blüten in kurzen, achselständigen Ähren, an welchen die unteren Blüten ♂ sind, die oberste lang gestielte ♀ oder ♂ ist. Kapsel kugelig, mit aufstrebenden, membranartigen, mit Nerven versehenen Flügeln, nicht aufspringend. Samen unregelmäßig eifg.

1 Art, *Grandidiera Boivini* Jaub. (Fig. 170) ein Strauch, Baumstrauch oder bis 10 m hohes Bäumchen in Uferwäldern oder Regenwäldern Ostafrikas (Zansibar und Zansibarküste).

11. *Paraphyadanth* Mildbr. in Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin Nr. 69, VII (1920) 399. — Blüten polygamisch oder getrenntgeschlechtlich, monözisch oder diöz. ♂ Blüten: Sep. 3, dachig, Pet. 5–7; Stam. ∞ (über 30) mit dünnen Filamenten; Antheren linealisch, an der Spitze mit 2 etwas nach unten verlängerten Schlitzten aufspringend; Ovarrudiment 0. ♀ (oder wohl sicher physiologisch ♀) Blüten: Sep., Pet. und Stam. wie bei den ♂ Blüten; Ovar eifg., einfächerig, an 4–5 Parietalpla-

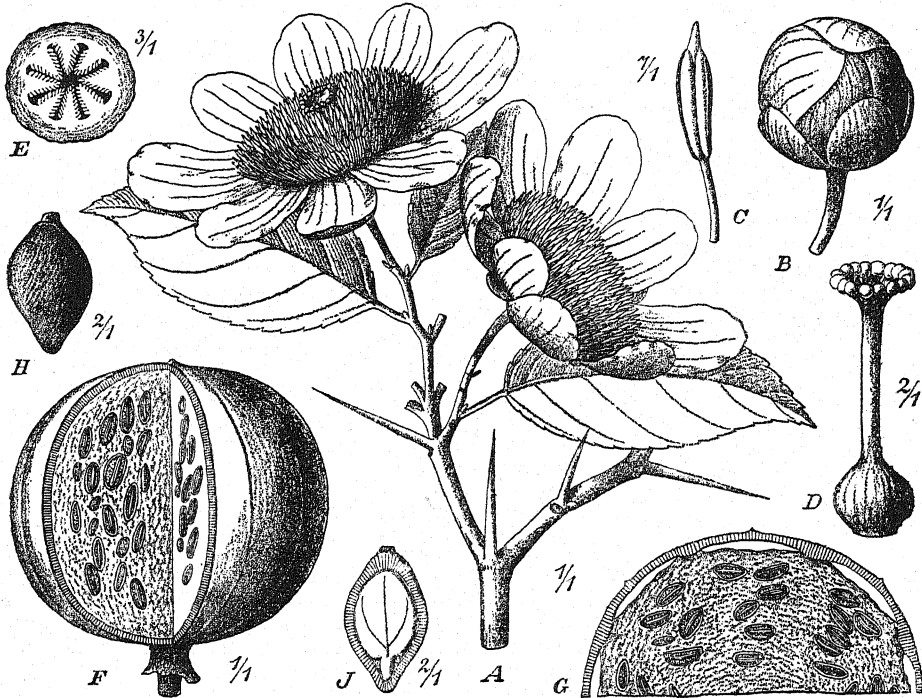


Fig. 172. *Oncoba spinosa* Forsk. A Blütenzweig mit jungen Blättern. B Knospe. C Stam. D Gynäzeum. E Querschnitt desselben. F Eine kleine Frucht, angeschnitten. G Querschnitt derselben Frucht. H Samen. J Dieser im Längsschnitt. (Nach Engler.)

zenten sehr zahlreiche Samenanlagen enthaltend, oben in einen fadenfg., an der Spitze nur schwach verdickten Griffel auslaufend; Narbe ungeteilt oder höchstens sehr fein gezähnt. Junge Frucht an der Spitze nicht geschnäbelt, zahlreiche noch unentwickelte Samen an den Plazenten tragend. — Kleine Bäume oder Baumsträucher mit abwechselnden, ganzrandigen Blättern. Blüten zu wenigen oder einzeln an meist schuppigen Kurztrieben entspringend, diese Kurztriebe meist (oder immer?) langen oder sehr langen, vom Stamme am Grunde auslaufenden und weithin auf der Erde kriechenden Ausläufern entspringend.

3 Arten. *P. flagelliflora* Mildbr. und *P. coriacea* Mildbr. sind Bäumchen, die im Südkameruner Waldgebiete einheimisch sind und prachttvolle Beispiele für Rhizanthie oder (wie Mildbraed besser sagt) Flagelliflorie darbieten (Fig. 171). Ziemlich sicher gehört hierher auch *P. lophocarpa* (Oliv.) Gilg (= *Oncoba lophocarpa* Oliv.) vom Kamerunberg, von der mir aber leider nicht ganz ausreichendes Material vorlag.

12. *Oncoba* Forsk. Fl. aegypt.-arab. (1775) 103. (*Lundia* Schum. et Thonn. Beskr. Guineiske Pl. [1825] 231.) — Blüten ♀ (ob auch ♂ ♀ monözisch?), groß und

schön, weiß, wohlriechend. Sep. 4–5 ± breit dachig, die äußeren kleiner, die inneren größer werdend. Pet. etwa 8, viel größer als die Sep., untereinander gleich groß, in der Knospe dachig. Stam. ∞ (wohl über 100) mit fadenfg. Filamenten und mit diesen an der Basis fest verwachsenen, linealen, mit 2 Längsrissen aufspringenden, mit einer deutlichen Konnektivspitze versehenen Antheren. Pistill eigf.-kugelig, 1fächerig, mit etwa 8 dicken und weit ins Ovarinnere vorspringenden Plazenten, an denen zahllose Samenanlagen ansitzen; an der Spitze läuft das Pistill in einen langen, säulenförmigen Griffel aus; die Narbe ist dick und mit zahlreichen kurzen, fast kugeligen Ästen versehen, kranzförmig, seltener sind die Narbenäste etwas verlängert und zurückgekrümmt. Frucht groß, kugelig, nicht aufspringend, mit holzhartem Perikarp, erfüllt mit fleischiger oder gelatinöser Pulpa, in der zahlreiche ziemlich kleine Samen eingebettet liegen. Samen mit harter Samenschale, Nährgewebe spärlich, Embryo groß, gerade, mit kurzem Stämmchen und großen, flachen, fast herzförmigen Kotyledonen. — Sträucher, Baumsträucher oder niedrige Bäume mit ungegliederten, gestielten, ± eigf., fein oder grob gezähnten, dünnhäutigen Blättern, in deren Achseln häufig 1–3 cm lange Dornsprossen stehen. Blüten stets einzeln endständig an den Langtrieben oder meist an kurzen Seitentrieben.

5 Arten im tropischen Afrika. *O. spinosa* Forsk. (Fig. 172), ein Baumstrauch oder auch bis 10 m hoher Baum, im ganzen tropischen Afrika verbreitet. *O. micrantha* Gilg, ein 4 m hoher, sparriger Dornstrauch, im Osten des Kongobeckens. *O. Mildbraedii* Gilg im Südkameruner Waldgebiet. *O. Routledgei* Sprague in Uganda, in England in Glashäusern kultiviert. *O. brachyanthera* Oliv. mit weich behaarten Blättern, in Oberguinea.

Nutzen: Die großen, kugeligen, hartschaligen Früchte von *O. spinosa* Forsk. werden in Westafrika vielfach als Dosen für Schnupftabak und Pulver verwendet. In Kamerun dienen sie sowohl einzeln wie auch zu zweien durch eine Schnur verbunden als Klappern.

13. *Xylothea* Hochst. in Flora 26 (1843) 69. (? *Heptala* Lour. Fl. Cochinch. [1790] 657; vgl. Gilg in Englers Botan. Jahrb. 40 [1908] 455. — *Chlanis* Klotzsch in Peters Mossamb. Bot. I [1861] 144.) — Blüten ansehnlich bis groß, polygamisch. Sep. meist 3, konkav, dachig, frühzeitig hinfällig. Pet. etwa 12, ziemlich ungleich groß, kurz genagelt, dachig, zur Blütezeit ausgebreitet. Stam. ∞, Filamente fadenfg., frei, Antheren linealisch, an der Basis eingefügt, am oberen Ende zugespitzt, mit 2 Längsrissen aufspringend. Pistill (in den ♂ Blüten meist rudimentär entwickelt) sitzend, eigf. oder verkehrt-eigf., 1fächerig, mit etwa 6 Parietalplazenten, an denen die ∞ hängenden Samenanlagen sitzen. Griffel endständig, dick, säulenförmig, mit zahlreichen, zur Blütezeit sternförmig ausstrahlenden Narbenästen. Kapsel eigf. oder seltener länglich-eigf., an der Spitze lang geschnäbelt, mit holziger oder dick-lederartiger Schale, die bei der Vollreife sternförmig mit 4–6 lanzettlichen Klappen aufspringt; in der Mitte der Klappen längs verlaufend finden sich die Plazenten, an denen ziemlich spärliche, beim Aufspringen der Kapsel frei daliegende, ansehnlich große Samen ansitzen. — Subxerophytische Bäume oder Sträucher mit dornenlosen Zweigen, ungegliederten, ganzrandigen, oft lackierten Blättern und auf kurzen, axillären Seitentrieben einzelstehenden, seltener zu 2–3 vereinigten, gestielten Blüten.

Etwa 11 Arten, die meisten verbreitet in Steppengehölzen des tropischen und südlichen subtropischen Afrikas, eine im oberen Sambesigebiet, eine andere in Madagaskar einheimisch. *X. Kraussiana* Hochst. in Natal. *X. tetsensis* (Klotzsch) Gilg und *X. lasiopetala* in Mossambik. *X. Stuhlmannii* Gilg in Mossambik und im südlichen Deutsch-Ostafrika. Im Sansibarküstenland sind heimisch *X. Kirkii* (Oliv.) Gilg, *X. fissistyla* Warb., *X. glutinosa* Gilg und andere Arten, im oberen Sambesigebiet *X. longipes* Gilg. In Madagaskar findet sich *X. capreifolia* (Bak.) Gilg.

14. *Caloncoba* Gilg in Englers Botan. Jahrb. 40 (1908) 458. (*Ventenatia* P. Beauv. Fl. Owar. et Ben. [1804] 30, t. 17, non aliorum. — *Phyllastrum* Pierre in Bull. Soc. Linn. Paris, Nouv. Sér. I [1899] 118.) — Blüten meist sehr groß und schön, polygamisch, d. h. ♂, ohne jede Andeutung eines Ovars, und ♀, d. h. wahrscheinlich physiologisch ♀. Sep. 3, dachig, ± lederig. Pet. zahlreich, etwa 12, viel größer als die Sep., ± lang genagelt, zart, weiß. Stam. ∞, meist weit über 100, mit langem, fast fadenfg. Filament; Antheren linealisch oder pfeilförmig-linealisch, mit Längsrissen aufspringend. Pistill ± deutlich gestielt, eigf. bis eikugelig, 1fächerig, mit zahlreichen (etwa 8) weit ins Ovarinnere einspringenden, dicken Plazenten, die dicht mit Samenanlagen besetzt sind, oben allmählich in einen langen dicken Griffel auslaufend, der an der Spitze zahlreiche (etwa 8) ± lange, zur Vollblütezeit spreizende oder zurückgekrümmte Narben-

äste trägt. Die Früchte sind eigf. bis kugelig, glatt oder dicht- und langstachelig, 1fächerig, mit zahlreichen kleinen Samen, die, ohne eine bestimmte Anordnung zu zeigen, einer fleischigen oder gelatinösen Pulpa eingebettet liegen; die noch nicht ganz reifen Früchte können als »beerenartig« bezeichnet werden, allerdings mit harter,  $\pm$  lederiger Schale. Bei der Vollreife springt die Frucht meist (ob immer?) mit mehreren (bei ein und derselben Art in der Zahl wechselnden)  $\pm$  schwach geöffneten, lederig-holzigen Klappen auf, so daß dann die zentrale, aus Pulpa und Samen bestehende Masse frei daliegt. Es scheint so, als ob hier die Samen nicht auf der Längsmittellinie der Klappen aufsitzen, wie z. B. bei *Xylothea*, sondern an ihren Rändern entspringen, die also dann die Plazenten darstellen würden. — Bäume oder Sträucher mit dornlosen Zweigen, lang bis sehr lang gestielten, unterhalb der Blattfläche deutlich stark gegliederten, großen, dicht beschuppten oder seltener schwach behaarten Blättern. Blüten auf kurzen oder sehr kurzen axillären Seitentrieben einzelstehend, seltener zu zweien oder dreien vereinigt, groß und schön.

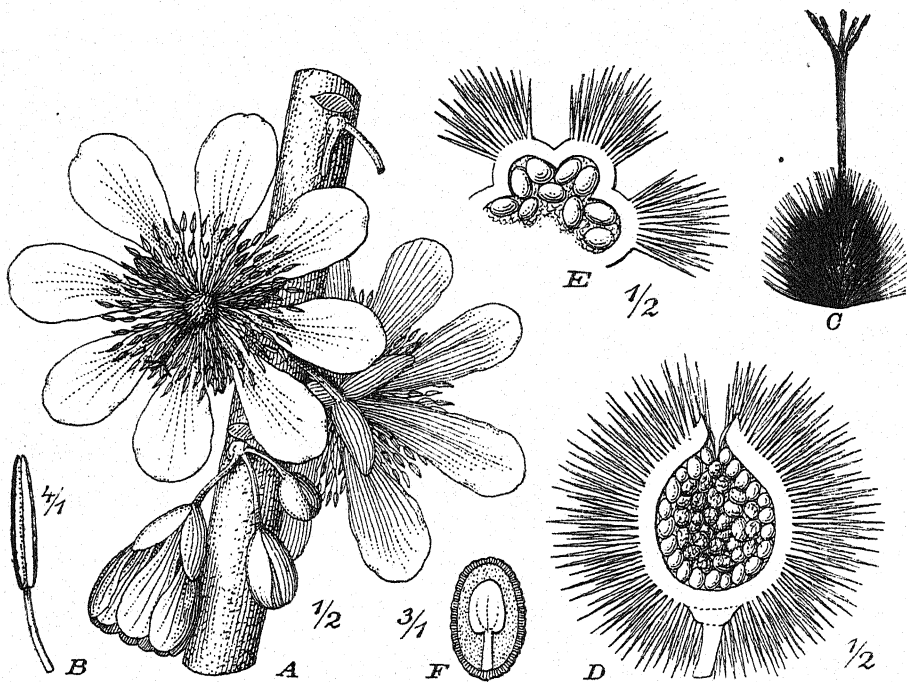


Fig. 173. *Caloncoba Welwitschii* (Oliv.) Gilg. A Stammstück mit Blütenbüscheln. B Stam. C Ovar. D Reife Frucht. E Frucht im Querschnitt. F Samen im Längsschnitt. (Original.)

Etwa 15 Arten im tropischen Afrika. A. Frucht eigf., glatt, nicht stachelig. — *C. glauca* (P. Beauv.) Gilg, ein 7–12 m hoher Baum, in Ufer- und Regenwäldern Westafrikas von Nigeria bis zum Kunene. *C. Dusenii* Gilg, ein 12–15 m hoher Baum in Kamerun. *C. Crepiniana* (De Wild. et Th. Dur.) Gilg im Kongobecken. *C. longipetiolata* Gilg im Seengebiet. *C. brevipes* (Stapf) Gilg, mit sehr großen Blüten, in Liberia. *C. Schweinfurthii* Gilg im Ghasalquellengebiet. *C. Gilgiana* (Sprague) Gilg in Oberguinea. B. Frucht  $\pm$  kugelig, dicht und lang stachelig. — *C. Welwitschii* (Oliv.) Gilg im Regenwald von Kamerun bis Angola. *C. Grotei* Gilg im Regenwald von West-Usambara. *C. subtomentosa* Gilg im Ghasalquellengebiet. *C. gigantocarpa* Perk. et Gilg im Mosambikküstenland. — Ob *C. echinata* (Oliv.) Gilg hierher gestellt werden darf, kann ich nicht mit Sicherheit entscheiden; jedenfalls weicht diese Art im Blütenstand und in der Blüte sehr stark von allen anderen Vertretern der Gattung ab; die Früchte scheinen allerdings sehr übereinzustimmen. — Von Chipp wird zu dieser Gattung auch eine *C. ficifolia* Chipp gestellt, die mir unbekannt ist.

Anmerkung: Aus den Samen von *C. echinata* (Oliv.) Gilg (»Gorli-Saat«) wird ein Öl gewonnen, in dem Chaulmugräsäure festgestellt wurde (vgl. unter *Hydnocarpus Kurzii*).



15. *Lindackeria* Presl, Reliquiae Haenkeanae II (1836) 89, t. 65. — Blüten ziemlich klein, polygamisch. Sep. 3, in der Knospenlage dachig. Pet. 6–12, nicht viel länger als die Sep. Stam.  $\infty$ , frei oder seltener zu einer Röhre verwachsen, mit dickfadenfg. Filamenten und linealischen Antheren. Pistill  $\pm$  deutlich gestielt, eigf., mit zahlreichen Höckern oder kurzen Stacheln besetzt, 1fächerig, mit 3 Parietalplazenten, an denen zahlreiche (aber doch relativ wenige) Samenanlagen sitzen, und mit langem, dick fadenfg. Griffel, der an der Spitze eine unscheinbare oder nur schwach und kurz verzweigte Narbe trägt. Die Frucht ist ziemlich klein,  $\pm$  kugelig, dicht warzig oder allermeist kurzstachelig mit 3 wenig vorragenden Parietalplazenten. Von den Samenanlagen kommen meist nur 2–3, häufig sogar nur ein einziger ziemlich großer Samen zur Ausbildung, der in einem reichlichen Endosperm zentral einen großen Embryo mit langem Stämmchen und flachen, herzförmigen, großen Kotyledonen trägt. — Bäume oder Sträucher mit dornenlosen, weichen Zweigen und abwechselnden, lang oder sehr lang gestielten, unterhalb der Blattfläche gegliederten, großen, kahlen oder schwach behaarten Blättern. Die ziemlich kleinen Blüten stehen in kurzen oder allermeist verlängerten, axillären, vielblütigen Scheintrauben.

Etwa 12 Arten im tropischen Amerika und Afrika. A. Amerikanische Arten: *L. latifolia* Bth., *L. maynensis* Poepp. et Endl., *L. paludosa* (Bth.) Gilg und *L. pauciflora* Bth. im Amazonasgebiet, *L. laurina* Presl. (= *L. vernicosa* Karst.) in Mexiko, Panama, Kolumbien, *L. ovata* (Bth.) Gilg in Brasilien, Prov. Ceara. B. Afrikanische Arten: *L. dentata* (Oliv.) Gilg, ein Strauch oder bis 10 m hoher Baum, sehr verbreitet in den Regenwäldern von Oberguinea bis Angola und ostwärts bis zum Ghasalquellengebiet. *L. cuneato-acuminata* (De Wild.) Gilg im Kongobecken. *L. bukobensis* Gilg im Seengebiet. *L. fragrans* Gilg im Nyassaland und Rhodesia. *L. Schweinfurthii* Gilg im Ghasalquellengebiet und im Seengebiet. *L. Mildbraedii* Gilg am Kiwusee. *L. Poggei* (Gürke) Gilg von Südkamerun durch das Kongobecken bis nach Angola. *L. somalensis* Chiov. im Somaliland.

16. *Mayna* Aubl. Hist. pl. Gui. franç. II (1775) 921, t. 352. (*Dendrostylis* Karst. et Triana in Linn. 27 [1856] 431.) — Blüten diöz. (oder polygam-diöz.?). ♂ Blüten ohne Rudiment eines Ovars. ♀ Blüten ohne Andeutung der Stam. Sep. 3, dachziegelig, Pet. 6–9, länger als die Sep., dachziegelig. Stam.  $\infty$ , frei, behaart, auf einem kaum erhabenen Torus stehend, Antheren 2fächerig, linear, mit langen Spalten aufspringend. Ovar frei, 1fächerig, borstig behaart, aus 3 Karpellen bestehend, Plazenten wandständig, mit vielen horizontalen, umgewendeten Samenanlagen. Griffel 3, mit den Plazenten abwechselnd, 2teilig, mit zerschlitzten Narbenlappen. Frucht beerenartig, trocken, kugelig, mit Stacheln bewehrt, nicht aufspringend; die Griffel fallen nicht ab. Samen  $\infty$ , erbsenförmig, die äußerste Schicht der Samenschale ist fleischig, rot, die darunter liegende Schicht lederig, die Chalaza scheibenförmig an dem oberen abgeplatteten Ende des Samens. Nährgewebe reichlich, der Embryo gerade, die Kotyledonen eigf., einander deckend. — Sträucher oder bis 10 m hohe Bäume, mit an der Spitze verdickten Blattstielen, ganzrandigen oder gezähnten Blättern und früh abfallenden Stipeln. Blüten wohlriechend, die ♂ in kurzen, achselständigen Büscheln, die ♀ einzeln oder fast einzeln.

Etwa 7–8 Arten aus dem nördlichsten Teile von Südamerika; die typische Art Aublets, *M. odorata* Aubl., in Guyana (wohl = *M. denticulata* Bth. aus Neugranada), wurde lange Zeit mit den südamerikanischen sog. *Oncoba*-(*Lindackeria*)-Arten zur Gattung *Mayna* vereinigt, während die anderen Arten als *Dendrostylis* zusammengefaßt wurden. Eichler deckte in der Fl. bras. den Irrtum auf, mit Recht hervorhebend, daß, wie ein Blick auf die Aubletsche Abbildung zeigt, Habitus und der nicht razemöse, sondern gebüschelte Blütenstand deutlich die Zugehörigkeit zu den früheren *Dendrostylis*-Arten beweist, beließ aber aus Konvenienzgründen den fehlerhaften Namen. *M. echinata* Spr. msc. ist vielleicht nur Varietät der vorhergehenden, aus Ostperu und dem angrenzenden Brasilien. Aus Kolumbien sind beschrieben *M. suaveolens* (Karst. et Tr.) Warb. und *M. apeibaefolia* (Karst. et Tr.) Warb. mit ganzrandigen, erstere mit lederigen nach der Basis zu verschmalerten, letztere mit dünnen, subkordaten Blättern, ferner *M. pubescens* (Karst. et Tr.) Warb., *M. grandifolia* (Karst. et Tr.) Warb. und *M. microphylla* (Karst. et Tr.) Warb. mit gesägt-gezähnten Blättern, *M. pubescens* unterseits behaart, Blätter bis 15 cm lang, die beiden andern nur unterseits auf den Nerven behaart, Blätter von *M. grandifolia* bis 21 cm, von *M. microphylla* nur 4–5 cm lang. Einige Arten Kolumbiens reichen von der heißen Zone bis in gemäßigte Regionen hinauf.

17. *Carpotroche* Endl. Gen. (1839) 918. — Vgl. auch Pittier in Fedde Repert. VIII (1910) 471. — Blüten polygam-diöz. oder diöz., ♂ Blüten ohne Rudiment eines Ovars, ♀ Blüten ohne Rudimente von Stam. Sep. 2–3, dachziegelig, ausdauernd. Pet. 4–12,  $\pm$  deutlich in 2 Kreisen angeordnet, mit dachziegeliger Deckung. Stam.  $\infty$ ,

auf einem kaum verdickten Torus stehend, behaart, Antheren linear, an der Basis angeheftet, mit langer Spalte sich öffnend. Ovar oberständig, 1fächerig, mit 4–8 bei der selten vorkommenden Isomerie den Pet. gegenüberstehenden Karpellen und ebenso vielen parietalen Samenleisten, außen mit meist doppelt so vielen Längsleisten versehen. Griffel 4–8, kurz, mit schwach kopfförmigen Narben. Samenanlagen  $\infty$ , umgewendet. Frucht eine sehr große, lederige oder holzige, nicht aufspringende, rundliche oder eifg. Kapsel mit 8–16 hohen, schwach wellig gebogenen Längsleisten versehen und an der Spitze von den unveränderten Griffeln gekrönt. Samen  $\infty$ , unregelmäßig umgekehrt eifg., in einer weichen, aus der arillusartigen äußeren Schicht der Samenschale gebildeten Masse eingebettet, außen glatt mit großer Chalaza, viel Nährgewebe und geradem Keimling, Kotyledonen blattartig, einander deckend. — Aufrechte Sträucher oder bis 20 m hohe Bäume mit ganzrandigen oder gezähnten Blättern und früh abfallenden Stipeln; die ziemlich großen Blüten in wenigblütigen, achselständigen Trauben ( $\delta$ ), oder fast einzeln stehend ( $\varphi$  und  $\varphi$ ), wohlriechend. Bekleidung aus einfachen Haaren bestehend.

7 das tropische Brasilien, Guyana, Ostperu und Zentralamerika bewohnende Arten. *C. longifolia* (Pöpp. et Endl.) Bth. mit nur 2 Sep. und im Alter kahlen, nach der Basis zu verschmälerten,

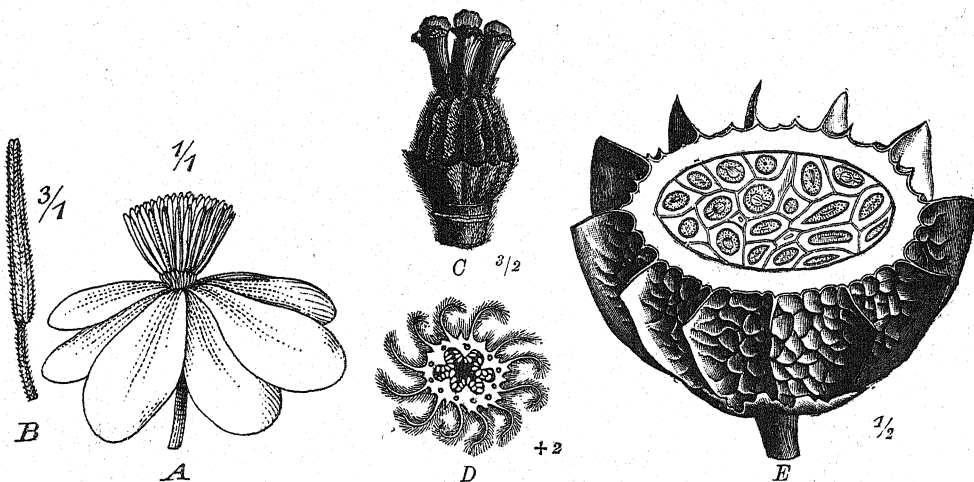


Fig. 174. *Carpotroche brasiliensis* (Raddi) Endl. A ♂ Blüte. B Stam. C Ovar. D Ovarquerschnitt. E Frucht im Querschnitt. (Original.)

riesigen Blättern, rein diöz., stammblütig, Blüten in dichten Büscheln. *C. brasiliensis* (Raddi) Endl. (Fig. 174 und Fig. 163 B), *C. grandiflora* Spruce und *C. amazonica* Mart. polygam-diöz., die ♂ Blüten in kurzen axillären Trauben, die ♀ sowie die  $\varphi$  einzeln oder zu wenigen axillär, nicht stammsständig. — Von Pittier wurden 3 Arten aus Costa Rica beschrieben (*C. glaucescens* Pittier, *C. platyptera* Pittier und *C. crassiramea* Pittier), die ich leider nicht gesehen habe.

Nutzen: In Guyana und Brasilien essen die Eingeborenen zuweilen die arillusartige Außenschicht der Samen.

18, **Buchnerodendron** Gürke in Englers Botan. Jahrb. XVIII (1893) 161. — Blüten diöz. Sep. 3, klappig, in der Jugend zusammengewachsen, außen mit weichen Würzchen bedeckt. Pet. 6–8, dachziegelig, größer als die Sep. Stam. 2reihig, äußere länger und unvollständig miteinander verklebt oder verwachsen, mit verbreiterten Filamenten und introrsen, linearen, spitzen Antheren; innere Stam. frei, mit fadenförmigen Filamenten und linearen, an der Basis ausgerandeten und daselbst angehefteten spitzen Antheren, alle Antheren mit Längsspalten aufspringend. Ovar frei, 1fächerig, mit Würzchen bedeckt, mit meist 4 (3–5) parietalen Plazenten. Samenanlagen  $\infty$ . Griffel einfach, an der fast ganzrandigen Spitze kaum verdickt. Frucht eine kugelige, trockene, kaum holzige, nicht aufspringende (?), stachelwarzige Kapsel. Samen  $\infty$ , umgekehrt eifg., mit etwas harter Samenschale. Nährgewebe reichlich. Keimling gerade, Keimblätter blattartig, einander deckend. — Kleine Bäume oder meist Sträucher oder Halbsträucher mit einfachen, abwechselnden, hand- und fiedernervigen, dünnen, be-

haarten, gesägten oder gezähnten Blättern. Stipeln lanzettlich, später abfallend. Blüten am Ende der Zweige, die ♂ in kleinen, achselständigen, gestielten Büscheln, die ♀ in langgestielten, köpfchenförmig zusammengezogenen Ähren, beide mit persistierenden Brakteen.

4 Arten im tropischen Afrika. *B. speciosum* Gürke, im Kongobecken verbreitet. *B. lasiocalyx* (Oliv.) Gilg in Ostafrika weit verbreitet. *B. nanum* Gilg und *B. Bussei* Gilg. niedere oder winzige Halbsträucher, im Nyassaland.

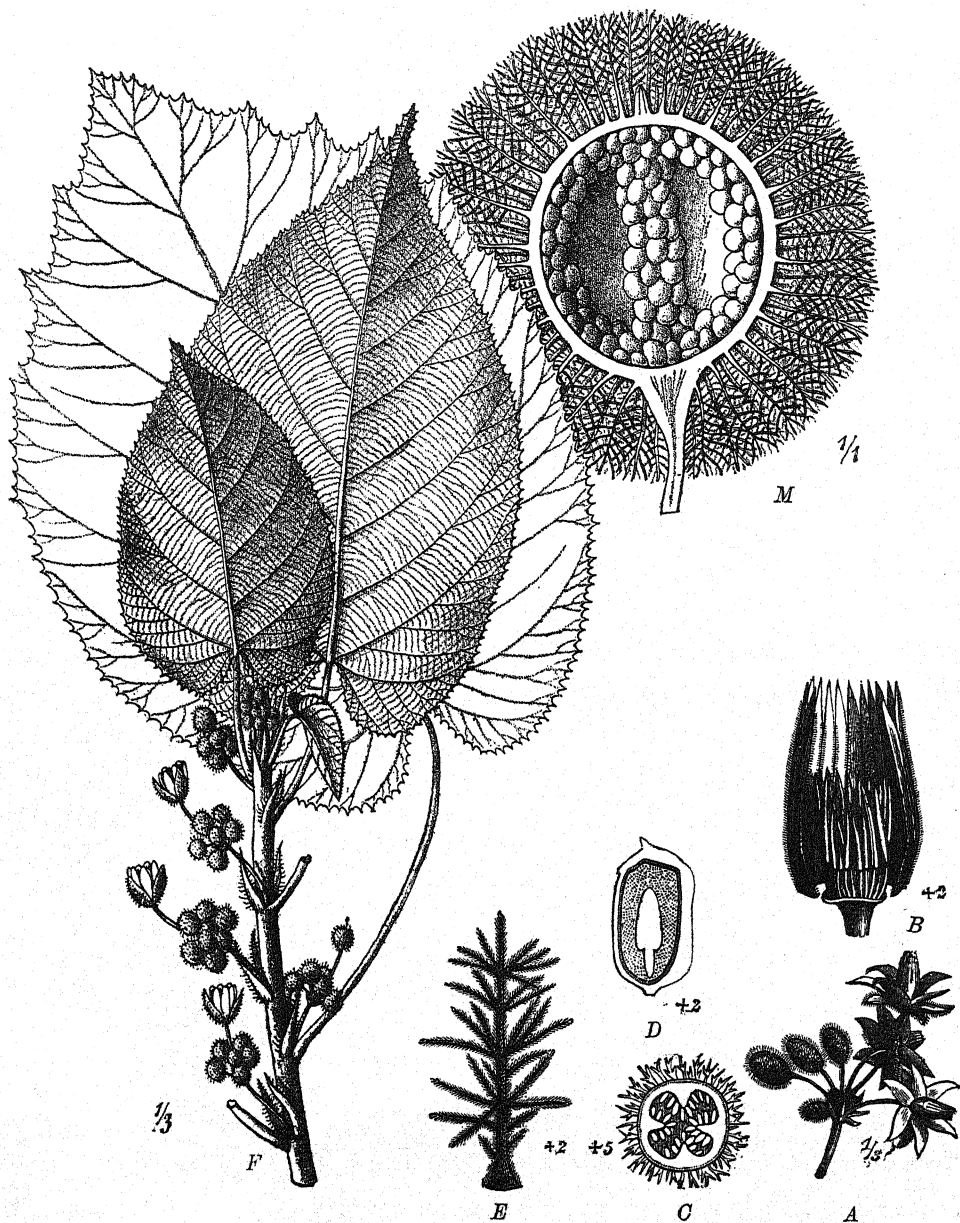


Fig. 175. *Buchnerodendron speciosum* Gürke. A Blütenzweiglein. B Andrözeum. C Querschnitt durch das Ovar. D Samen im Längsschnitt. E Haar. F Blühender Zweig. M Frucht im Längsschnitt. (F und M nach Engler; A-E nach Warburg.)

19. *Prockiopsis* Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris (1886) 573. — Blüten ♂ oder polygam. Kelch in der Knospe fest verwachsen, zur Blütezeit mit einem Querriss kapuzenförmig aufreißend und zum Teil oder ganz (?) abfallend. Pet. 5–9, in der Knospe dachziegelig, nicht viel länger als der Kelch. Stam. ∞, frei, unterständig. Filamente fadenfg., behaart. Antheren linear, am Grunde etwas pfeilförmig, an der Basis angeheftet, mit breitem Konnektiv, mit Längsspalten sich öffnend. Ovar frei, 1 fächerig, mit 2–3 parietalen Plazenten; Samenanlagen ∞; Griffel pfriemlich. Frucht eine holzige, aufspringende Kapsel, Griffel persistent. — Strauch mit kahlen, lederigen, fiedernervigen, fast ganzrandigen, sehr kurz gestielten Blättern mit erhabener, netzförmiger Nervatur. Stip. früh abfallend. Blüten in fast köpfchenförmig zusammengezogenen, wenigblütigen Scheintrauben in den obersten Blattachseln; Brakteen lanzettlich, persistent.

Einzige Art, *P. Hildebrandtii* Baill. (Fig. 176), in Madagaskar.

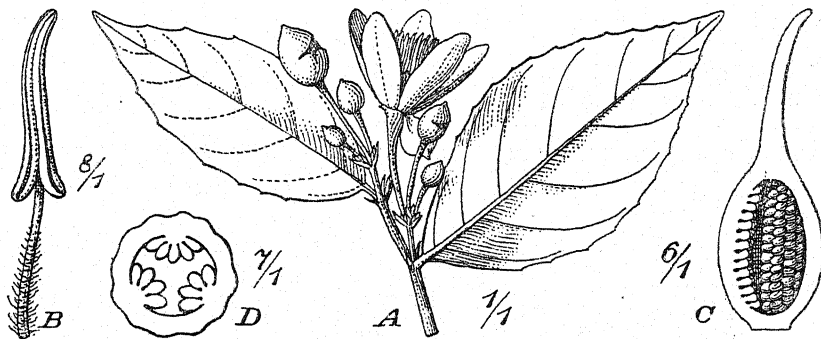


Fig. 176. *Prockiopsis Hildebrandtii* Baill. A Blühender Zweig. B Stam. C Ovar im Längsschnitt. D im Querschnitt. (Original.)

## II. 1. Pangieae-Hydnocarpinae.

Blüten diöz. Sep. frei und dachziegelig oder verwachsen und dann unregelmäßig einreißend oder durch einen Querriss sich öffnend. Pet. 4–12 in gleicher, doppelter oder dreifacher Zahl wie die Sep., dachziegelig, innen an der Basis mit einer Schuppe. ♂ Blüten: Stam. in gleicher Zahl wie die Pet. und mit ihnen alternierend, oder in doppelter Zahl oder ∞, meist frei, selten zu einer Säule verwachsen, Filamente in ersterem Falle fadenfg. oder (selten) blattartig erweitert, häufig kurz, Antheren mit Längsspalten aufspringend. Blütenboden flach, ohne drüsige oder wulstige Anhänge. ♀ Blüten: Staminod. zuweilen vorhanden. Ovar frei, oberständig, 1 fächerig, mit 1–6 wandständigen Plazenten, je mit meist ∞ (selten 1–2) Samenanlagen. Griffel 0–6, meist kurz, Narbe verbreitert. Frucht eine holzige oder lederige, nicht aufspringende, rundliche Kapsel. Samen etwas eckig, von einer fleischigen Masse umgeben. — Bäume, selten Sträucher, mit abwechselnden, meist fiedernervigen, selten handnervigen, ganzrandigen, bei *Pangium* zuweilen etwas gelappten Blättern; Behaarung einfach. Blütenstand achselständig, traubig, einzeln oder in Büscheln, — Südasiens.

20. *Hydnocarpus* Gärtner. Fruct. I (1788) 288, t. 60. (*Munnicksia* Dennst. Schluess. Hort. malab. (1818) 27. — *Marottia* Raf. Sylva Tellur. [1838] 155.) — Blüten diöz. (ausnahmsweise auch polygam). Sep. meist (3–)4–5, stark dachziegelig, frei. Pet. 5–12, dachziegelig, manchmal an der Basis verwachsen, an der Basis der Innenseite je eine große, flache oder ± fleischige Schuppe tragend. ♂ Blüten: Stam. 5–∞. Filamente frei, zuweilen sehr kurz, Antheren an der Basis befestigt, 2 fächerig, länglich oder linear (selten kurz), mit herzförmiger oder pfeilförmiger Basis, mit 2 langen Spalten an der Seite aufspringend; Rudiment des Ovars meist fehlend. ♀ Blüten: Staminodien 5–∞, fast stets ohne Antheren. Ovar frei, sitzend, 1 fächerig, mit 3–6 wandständigen Plazenten, jede mit 2–3 oder ∞ umgewendeten Samenanlagen. Griffel 3–6, kurz oder fast fehlend. Narben schildartig erweitert oder strahlig. Frucht eine große, runde, nicht aufspringende, beerenartige Kapsel mit holziger Rinde, oben von den bleibenden Griffeln gekrönt. Samen ∞, unregelmäßig geformt, mit mäßig harter Samenschale.

Nährgewebe reichlich; Keimling gerade mit blattartig einander deckenden, zuweilen etwas gefalteten Keimblättern. — Bäume mit abwechselnden, gesägten oder ganzrandigen, kurz gestielten, fiedernervigen Blättern mit abfallenden Stipeln. Blüten an kurzen achselständigen Trauben, kleine Zymen bildend.

Etwa 35 Arten aus Vorder- und Hinterindien, sowie Sumatra, Java, Borneo, den Philippinen.

#### Übersicht der Sektionen:

- A. Sep. (4-)5. Pet. (4-)5, frei, gleichgroß. Schuppen meist flach. Stam. meist 5, mit nach der Basis verbreiterten Filamenten und verbreitertem Konnektiv. Narben strahlig angeordnet, divergierend. . . . . **Sekt. I. *Euhydncarpus*.**  
 a. Stam. 5. . . . . **Subsekt. 1. *Oliganthera*.**  
 b. Stam. 8. . . . . **Subsekt. 2. *Pleianthera*.**  
 c. Stam. 15. . . . . **Subsekt. 3. *Polyanthera*.**  
 B. Sep. meist 4. Pet. meist 8, zuweilen verwachsen, Schuppen meist dick, fleischig. Stam. 14— $\infty$  mit wenig oder nicht verbreiterten Filamenten und nicht verbreitertem Konnektiv. Narben zu einem etwas gelappten Schilde verwachsen. . . . . **Sekt. II. *Taraktogenos*.**  
 C. Sep. 4, Pet. 12 (klein und schmal), frei, Stam.  $\infty$  . . . . . **Sekt. III. *Asteriastigma*.**

**Sekt. I. *Euhydncarpus* Warb.**

**Subsekt. 1. *Oliganthera* Warb.** Hierzu *H. venenata* Gärt. in Ceylon, *H. Wightiana* Bl. in Südindien, *H. alpina* Wight auf den Nilgherries, *H. castanea* Hook. f. et Thoms. (Fig. 177), *H. Curtisii* King, *H. cucurbitina* King, *H. nana* King, *H. Scortechinii* King, *H. ilicifolia* King auf der malayischen Halbinsel, *H. anthelmintica* Pierre und *saigonensis* Pierre in Cochinchina, *H. subjalcata* Merr., *H. Alcalae* C. DC., *H. Hutchinsonii* Merr., *H. Quadrasii* Elm., *H. ovoidea* Elm., *H. unonifolia* Elm. auf der Philippinen (ob die ebenfalls von den Philippinen beschriebene *H. cauliflora* Merr. tatsächlich zur Gattung *Hydnocarpus* gehört, scheint mir sehr zweifelhaft zu sein!), *H. glaucescens* Bl., *H. sumatrana* (Miq.) Koord. und *H. pentagyna* v. Slooten auf Sumatra.

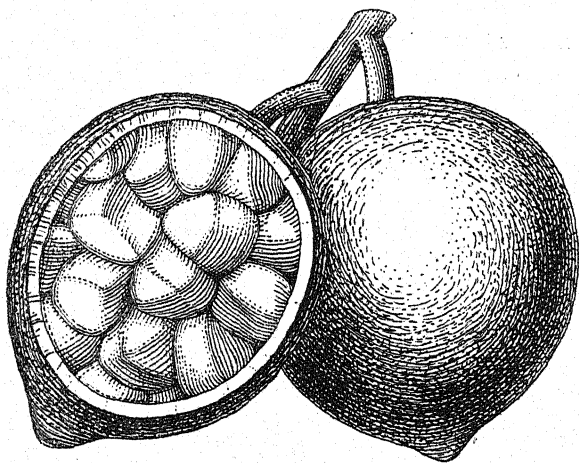


Fig. 177. *Hydnocarpus castanea* Hook. f. et Thoms. Fruchtzweig, eine Frucht im Längsschnitt. (Nach J. Rock.)

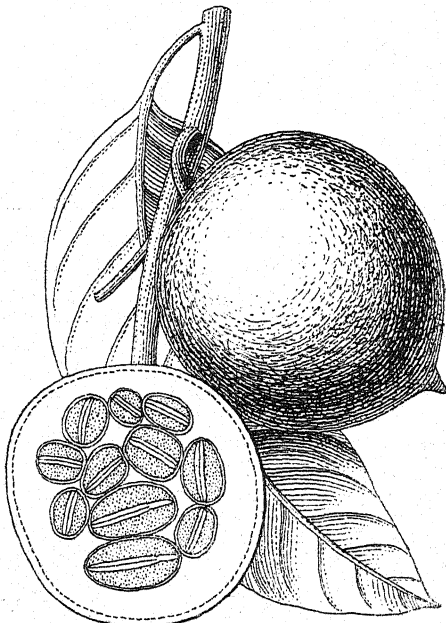


Fig. 178. *Hydnocarpus Kurzii* (King) Warb. Fruchtzweig, eine Frucht im Querschnitt. (Nach J. Rock.)

**Subsekt. 2. *Pleianthera* Warb.** Stam. 8. — Nur *H. octandra* Thw. in Ceylon.

**Subsekt. 3. *Polyanthera* Warb.** Stam. 15. — Nur *H. Wrayi* King von der malayischen Halbinsel.

**Sekt. II. *Taraktogenos* Warb.** (*Taraktogenos* Hassk. in Retzia (1855) 127). — Hierzu *H. heterophylla* Bl. (= *Tarakt. Blumei* Hassk.) auf Java und Sumatra, *T. polypetala* v. Slooten auf Borneo, ferner *H. Kuenstleri* (King) Warb., *H. tomentosa* (King) Warb., *H. Kurzii* (King) Warb. (Fig. 178, 179 M, N), *H. Kingii* Warb. (= *Tarakt. Scortechinii* King) in Hinterindien, sowie *H. serrata* (Pierre) Warb., *H. microcarpa* (Pierre) Gilg, *H. subintegra* (Pierre) Gilg in Cochinchina, *H. polyandra* (Blanco) Gilg und *H. grandiflora* (Merr.) Gilg von den Philippinen.

Sekt. III. *Asteriastigma* Warb. (*Asteriastigma* Bedd. Forest Man. Bot. [1873] 236). — Nur 1 Art, *H. macrocarpa* (Bedd.) Warb. aus Südindien.

Nutzen. Die Samen von *H. Kurzii* (King) Warb. (Fig. 178) liefern das echte, sehr geschätzte Chaulmugraöl, das in Indien (vor allem in Burma, aber auch in China) schon seit Jahrhunderten bei Hautkrankheiten benutzt wird und besonders ein wirksames Heilmittel gegen Lepra darstellt. Das Öl enthält zwei Säuren, die Chaulmugrasäure und die Hydnokarpussäure. Die Eingeborenen benutzen die Pulpa der Frucht auch als ein fischbetaubendes Mittel. Auch andere Arten der Gattung, so *H. Wightiana* Bl., *H. anthelmintica* Pierre, *H. alpina* Wight, *H. venenata* Gaertn., *H. Alcala* C. DC. enthalten in ihrem Öl die genannten wirksamen Säuren (vgl. J. Rock in Un. St. Dept. Agricult., Bull. Nr. 1057 [1922]). Die Samen von *H. anthelmintica* Pierre (Fig. 179 K, L) werden besonders in China sehr viel bei Hautkrankheiten (namentlich Skabies und Lepra) angewandt; die Samen von *H. Wightiana* Bl. und *H. venenata* Gärt. (Fig. 179 J) dienen in Südindien und Ceylon als Volksheilmittel gleichen Zwecken, auch wird aus den Samen ein Brennöl gewonnen; die Samen von *H. venenata* Gärt. dienen auch zum Fischbetauben; die wirkende giftige und deshalb auch antiseptische Substanz soll Blausäure sein, frei oder sehr locker gebunden.

Anmerkung. Die oben gegebene Einteilung der Gattung *Hydnocarpus* wurde im wesentlichen von Warburg (E. P., 1. Aufl., III 6a [1894] 21) übernommen. Inzwischen haben mehrere Autoren sich für die Selbständigkeit der Gattungen *Hydnocarpus* und *Taraktogenos* eingesetzt, besonders ausführlich Van Slooten (Bijdr. tot de Kennis der Flacourtiaceen van Nederlandsch-Indie. — Utrecht 1919). Dieser stellt die unterscheidenden Merkmale der beiden Gattungen einander gegenüber. Er beschreibt jedoch selbst eine *Taraktogenos polypetala*, für welche die Gattungsmerkmale durchaus nicht stimmen und von der er annimmt, daß vielleicht anormale Blüten vorliegen. Vergleicht man jedoch die Beschreibungen anderer neuerdings beschriebener Arten von *Hydnocarpus* und *Taraktogenos*, z. B. die Kings (in Mat. for a Flora of the Malayan Peninsula III. Nr. 2 [1890] 118 sowie in Ann. Bot. Gard. Calcutta V, 2 [1896] 128) und Gagnepain's (in Bull. Soc. Bot. France 55 [1908] 523), so erkennt man erst recht, daß wirklich durchgreifende unterscheidende Merkmale zwischen den beiden Gattungen nicht vorhanden sind, ja daß es kaum möglich ist, die beschriebenen Arten in den von Warburg aufgestellten Sektionen der Gattung *Hydnocarpus* unterzubringen. Nimmt man noch dazu, daß die als *Hydnocarpus* oder aber als *Taraktogenos* beschriebenen Arten habituell vollkommen übereinstimmen, daß ihre Früchte und Samen im wesentlichen die gleichen sind, daß sie in ihren Samen bzw. in dem aus diesen gewonnenen Öl dieselben auffallenden chemischen Stoffe führen, so scheint es mir durchaus gerechtfertigt nur die Gattung *Hydnocarpus* anzuerkennen.

21. *Scaphocalyx* Ridl. in Journ. of Bot. 58 (1920) 148. — Blüten eingeschlechtlich, offenbar diöz. ♂ Blüten: Kelch in der spindelförmigen Knospe die Pet. bedeckend, entweder auf einer Seite aufspringend oder in 4 kurzen Lappen aufreißend. Pet. 4 oder 5, schmal, an der Basis kurz verwachsen, so lang als der Kelch oder länger. Stam. 6, mit kurzen Filamenten und ansehnlichen Antheren. Pistill 0. ♀ Blüten bisher unbekannt. Frucht eine 2,5 cm große, fast kugelige, milchende (?) Beere, mit 6–8 sitzenden Narben. Samen zu mehreren unregelmäßig in einer Pulpa der Frucht eingebettet. — Kleine, kahle Bäume mit abwechselnden, dreinervigen, ansehnlichen, lederigen Blättern. Blüten klein, in axillären Büscheln stehend, gestielt.

2 Arten, *S. spathacea* Ridley und *S. parviflora* Ridl., in Hinterindien.

Ridley bringt seine neue Gattung in die Verwandtschaft von *Hydnocarpus*, der sie habituell und besonders in der Fruchtbildung sehr gleicht. Abweichend sei nach Ridley außer der Diözie die geringe Anzahl der Stam. Die eigenartige Bildung des Kelchs erinnert nach Ridley an *Trichadenia*. — Diese Angaben Ridleys sind zum Teil ganz unrichtig und unverständlich. Da ich Material nicht gesehen habe, führe ich die Gattung zwar auf; ich möchte aber nach genauem Studium der Diagnose glauben, daß die beiden oben genannten Arten so weit voneinander abweichen, daß sie nicht zu einer Gattung vereinigt werden können und daß sie wohl später bei verschiedenen Gattungen der *Hydnocarpaceae* (wenn sie überhaupt zu den *Flacourtiaceae* gehören!) untergebracht werden müssen.

22. *Trichadenia* Thw. in Hook. Kew Journ. VII (1855) 196, t. 8. — Blüten diöz. Kelch rundlich; durch einen Querriß wird der obere Teil abgehoben. Pet. 5, auf der Innenseite je eine längliche, behaarte, etwas angewachsene Schuppe tragend. ♂ Blüten: Stam. 5, mit den Pet. alternierend, Filamente dick, fadenfg., Antheren 2fächerig, länglich, mit 2 seitlichen Längsspalten aufspringend, auf dem Rücken dicht bei der Basis angeheftet. Rudiment eines Ovars zuweilen vorhanden. ♀ Blüten: Staminod. 0, Ovar frei, sitzend, 1fächerig, mit 3 wandständigen Plazenten, deren jede 1 (selten 2) aufsteigende Samenanlagen trägt. Griffel 3, kurz divergierend, Narbe verbreitert, gekerbt nierenförmig. Frucht eine 1–3samige, runde, nicht aufspringende, beerenartige Kapsel. Fruchtschale sehr dick. Samen mit sehr harter Schale, Nährgewebe reichlich, Keimling gerade, Keimblätter blattartig, runzelig gefaltet. — Baum mit ab-

wechselnden, nicht sehr lang gestielten, länglichen, fiedernervigen, fast ganzrandigen oder etwas buchtig-gezähnten Blättern mit großen, hinfälligen Stipeln. Blüten an achselständigen Trauben in kleinen Zymen angeordnet.

2 Arten. *Trichadenia zeylanica* Thw. (Fig. 179 A—D), (singhalesisch: tettigaha), in der mittleren Bergregion Ceylons. *T. philippinensis* Merr., ein 15—20 m hoher Baum, auf den Philippinen. Nutzen. Die Eingeborenen benutzen das Öl der Samen auf Ceylon zum Brennen.

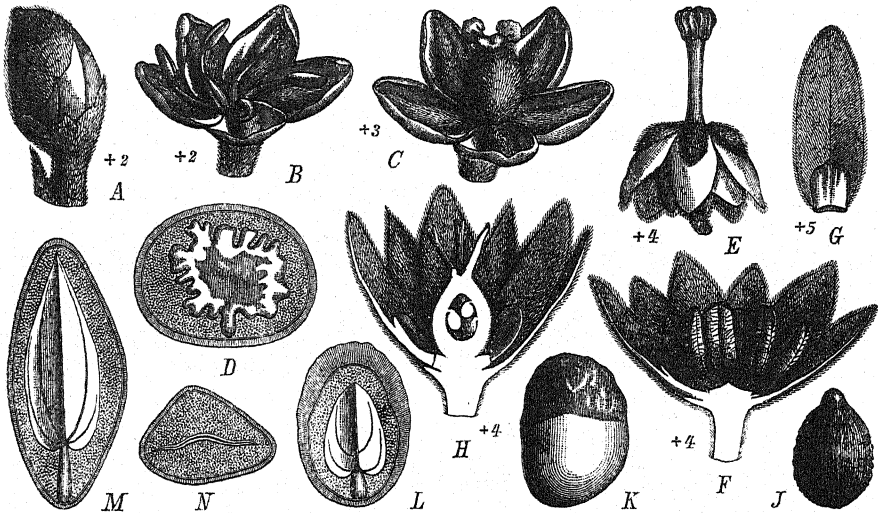


Fig. 179. A—D *Trichadenia zeylanica* Thw. A Knospe. B ♂ Blüte. C ♀ Blüte. D Samen im Längsschnitt. — E *Ryparosa Hulllettii* King, ♂ Blüte. — F—H *Kiggelaria africana* L. F ♀ Blüte. G Pet. mit Schuppe. H ♀ Blüte. — I Samen von *Hydnocarpus venenata* Gärt. von außen. — J Samen von *Hydnocarpus venenata* Gärt. von innen. — K, L, H *anthelmintica* Pierre im Längsschnitt und von außen. — M, N Samen von *Hydnocarpus Kursori* im Längs- und Querschnitt. (A—D nach Thwaites; die übrigen Original.)

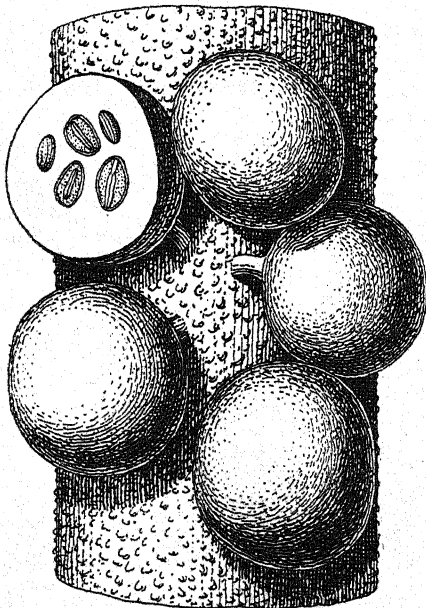


Fig. 180. *Gynocardia odorata* R. Br. Stamm mit ansitzenden Früchten, eine derselben im Querschnitt. (Nach J. Rock.)

23. *Gynocardia* R. Br. in Roxb., Pl. Coromandel. III (1819) 95, t. 299. (*Chaulmoogra* Roxb. Hort. bengal. [1814] 105, Pl. ind. III [1832] 835. — *Chilmoria* Buch-Ham. in Trans. Linn. Soc. XIII [1822] 500.) — Blüten diöz. Kelch verwachsen, becherförmig, in 3—5 ungleiche Segmente oder Zähne zerreißen. Pet. 4—5 dachziegelig, auf der Innenseite an der Basis je 1 Schuppe tragend. ♂ Blüten: Stam. ∞, frei, Filamente fadenfg., Antheren lineal, aufrecht, nach einwärts gewendet, 2fächerig, mit 2 Längsspalten aufspringend, fast an der Basis angeheftet. ♀ Blüten: Staminod. 6—15, pfriemenförmig, behaart. Ovar frei, sitzend, 1fächerig, mit 5 seitlichen Plazenten. Samenanlagen ∞, Griffel 5, kurz, Narben breit, herzförmig. Frucht eine große, fast runde, nicht aufspringende Kapsel mit dicker, holziger Schale und gelatinösem Fruchtfleisch. Samen eifg., von verschiedener, meist etwas 3eckiger Form mit glatter Samenschale. Nährgewebe reichlich, Keimling seitlich, Keimblätter nicht blattartig. — Baum mit kurz gestielten, abwechselnden, kahlen, ganzrandigen, fiedernervigen, länglichen Blättern.



Blüten wohlriechend, ziemlich groß, in Büscheln, achselständig oder meist am alten Holz.

*Gynocardia odorata* R. Br. (Fig. 180) in Vorder- und Hinterindien (Sikkim, Assam, Chittagong) ist die einzige Art.

Anmerkung. Man glaubte bis vor kurzem, daß von *G. odorata* das geschätzte Chaulmugraöl stamme. Durch zahlreiche neuere Untersuchungen wurde jedoch die Unrichtigkeit dieser Annahme nachgewiesen (vgl. unter *Hydnocarpus*). Das aus den Samen von *G. odorata* gepreßte Öl weicht vollkommen von dem Chaulmugraöl ab und wird jetzt als falsches Chaulmugraöl bezeichnet.

24. *Pangium* Reinw. in Syll. ratisbonn. II (1828) 12. — Blüten diöz. Kelch  $\pm$  kugelig, in 2–4 ungleiche Segmente zerreißend, später abfallend. Pet. 5–8, dachziegelig, auf der Innenseite an der Basis je 1 behaarte Schuppe tragend. ♂ Blüten: Stam.  $\infty$ , mit blattartig erweiterten, nach oben zu spitzen Filamenten. Antheren oval, am Rücken angeheftet, 2fächerig, mit schräg nach vorn gerichteten Längsspalten aufspringend. Ovar 0. ♀ Blüten: mit 5–8, mit den Pet. abwechselnden Staminod. Ovar frei, 1fächerig, mit 2–4 seitlichen Plazenten, jede  $\infty$  umgewendete Samenanlagen tragend. Griffel 0. Narbe sitzend, schwach 2–4lappig. Frucht eine sehr große, spitz eif., nicht aufspringende Kapsel mit mäßig harter, nicht sehr dicker Fruchtschale. Samen  $\infty$ , groß, in eine weiche Masse eingebettet, flach transversal-eif. oder dreieckig mit äußerst harter, runzeliger Samenschale und großem länglichem Hilum. Nährgewebe reichlich. Keimling gerade, mit sehr großen, blattartigen, einander deckenden Keimblättern. — Hohe Bäume mit großen, abwechselnden, hand-fiedernervigen, häufig 3lappigen, lang gestielten, ganzrandigen, unterseits einfach behaarten Blättern ohne Stipeln. Blüten achselständig, die ♂ in wenigblütigen Trauben, die ♀ einzeln.

2 (oder 3?) Arten. *Pangium edule* Reinw. (Fig. 181 und 182) durch den ganzen malayischen Archipel bis zu den Keyinseln verbreitet, Samen mit feinen baumförmig verästelten Runzeln, mehr oder weniger 3eckig, und *P. Naumannii* Warb. auf Neumecklenburg mit eif., platten, kleineren Samen, deren Hilum an der schmalen Seite liegt und deren Oberfläche ganz schwach unregelmäßig runzelig ist. — Ob *P. ceramense* T. et B. von Ceram (vgl. Boerlage, Cat. Pl. Phan. in Hort. Bog. col. I [1899] 53) wirklich von *P. edule* verschieden ist, lasse ich dahingestellt.

Nutzen. Die Samen werden gegessen, nachdem die giftigen Bestandteile derselben durch Wochen dauerndes Einweichen in Wasser entfernt worden sind; die Bäume werden deshalb vielfach im malayischen Archipel kultiviert. Die zerstoßenen Samen dienen auch, in die Bauchhöhle von Fischen gelegt, zum Konservieren derselben, eine Folge der antiseptischen Blausäure, die in allen Teilen des Baumes vorkommt; die Rinde dient deshalb auch als Fischbetäubungsmittel. — Das Holz der Bäume ist hart.

25. *Ryparosa* Bl. Bijdr. (1825) 600. (*Ryparia* Bl. Fl. Javae [1828] VIII. — *Rhyparia* Hassk. Catal. pl. Hort. bog. alt. [1844] 239. — *Bergsmia* Bl. in Rumphia IV [1848] 23, t. 178 C. 1 et 2. — *Aspidandra* Hassk. Versl. Kon. Akad. Wet. IV [1856] 141.) — Blüten diöz. Sep. verwachsen, eirundlich, in 3–5 breite Zähne zerreißend. Pet. 4–5, dachziegelig, etwas lederig, an der Basis mit einer dünnen angewachsenen Schuppe versehen. ♂ Blüten: Stam. 4–5, mit den Pet. alternierend. Filamente zu einer Säule verwachsen. Antheren 5, eif. oder herzförmig, 2fächerig, nach außen gewendet, mit Längsspalten sich öffnend. ♀ Blüten: 4–5 Staminod. häufig vorhanden. Ovar frei, 1fächerig, mit 1–3 seitlichen, je 2 oder mehr Samenanlagen tragenden Samenleisten. Griffel 0. Narben 2–3 sitzend, groß und breit, zurückgekrümmt, zuweilen ausgerandet. Frucht eine aufspringende, außen etwas behaarte Kapsel mit lederiger äußerer Fruchtschale. Samen 1–2, glatt, ziemlich rund, von wenig fleischiger Pulpa umgeben. — Sträucher oder Bäume mit ganzrandigen, abwechselnden, mäßig lang gestielten, häufig lederigen, länglichen, oft zugespitzten, meist glänzenden und kahlen Blättern. Blüten klein, die ♂ in langen, die ♀ in kürzeren achselständigen Trauben, einzeln oder paarweise stehend.

10 Arten in Südostasien, davon 6 auf der malayischen Halbinsel, z. B. *R. Hullettii* King (Fig. 179 E), 2 davon, *R. Wrayi* King und *R. Kuensteri* King, auch auf Sumatra, 2 weitere, *R. hirsuta* J. J. Smith und *R. borneensis* v. Slooten, auf Borneo, *R. caesia* Bl. und *R. javanica* (Bl.) Kurz, über Java, Sumatra und Borneo verbreitet.

## II. 2. Pangieae-Kiggelariinae.

Durch die in Poren aufspringenden Antheren, die meist aufspringenden, häufig fleischigen Kapseln und die Sternhaare von den *Hydnocarpinae* unterschieden, im übrigen siehe die Charaktere der Gattung. — Afrika.

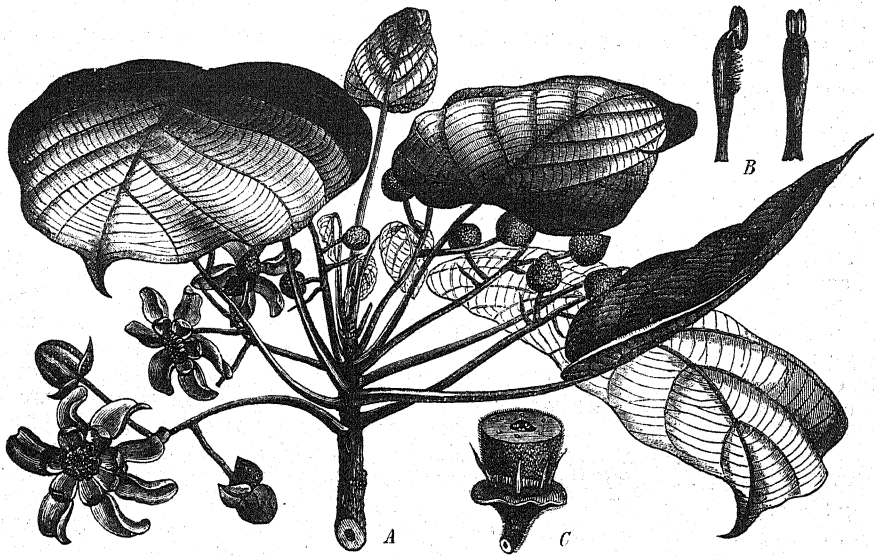


Fig. 181. *Pangium edule* Reinw. A Blüten tragender Zweig. B Stam. von vorn und von der Seite. C Unterer Teil des Ovars. (A stark verkleinert; B und C vergr.) (Nach Blume.)

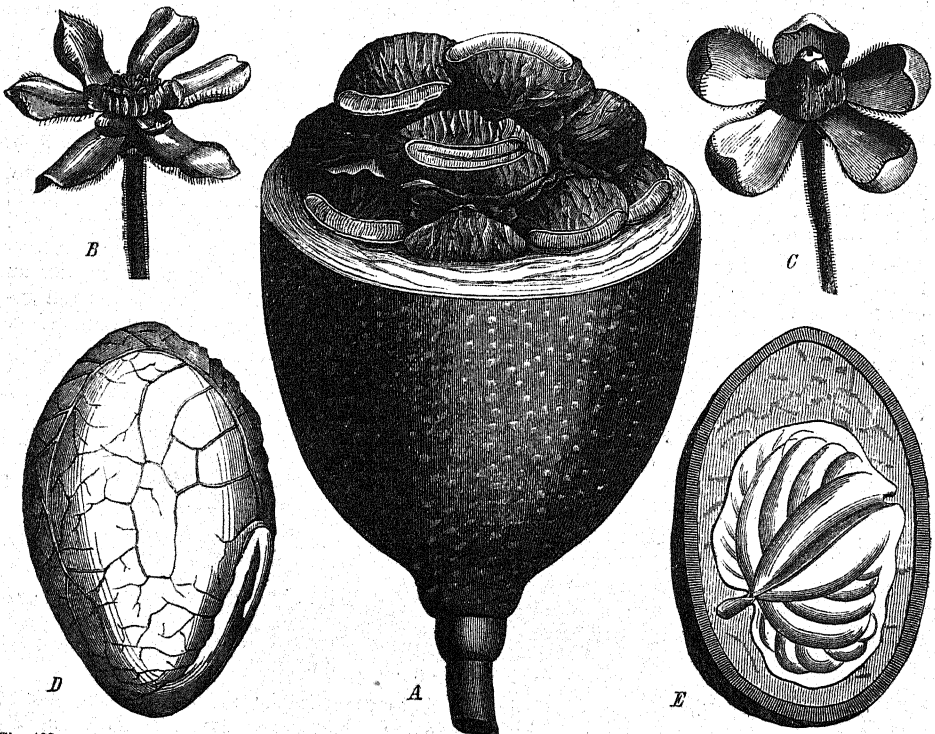


Fig. 182. *Pangium edule* Reinw. A Frucht nach Entfernung des oberen Teiles der Fruchtschale. B ♂ Blüte. C ♀ Blüte. D Samen. E Samen im Längsschnitt. (A verkleinert; B–E in nat. Gr.) (Nach Blume.)

26. *Kiggelaria* L. Spec. pl. ed. 1 (1753) 1037 (*Kiggellaria* Scop. Introd. [1777] 225. — *Kiggellaria* Endl. Gen. [1839] 922. — *Acrophyllum* E. Mey. in Drège, Zwei pflanzengeogr. Dokum. [1843] 140.) — Diözisch. Sep. 5, frei, klappig (oder selten ganz schwach dachziegelig). Pet. 5, dachziegelig, auf der Innenseite nahe der Basis je 1 fleischige, etwas angewachsene Schuppe tragend. ♂ Blüten: Stam. meist 10–12, frei, Filamente sehr kurz, frei, Antheren länglich, an der Basis angeheftet, 2fächerig, an der Spitze mit Poren oder kurzen Spalten sich öffnend; Fruchtknotenrudiment fehlt. ♀ Blüten: Ovar frei, sitzend, 1fächerig, mit 2–5 seitlichen Plazenten, jede mit  $\infty$  (meist nicht sehr vielen) Samenanlagen. Griffel 2–5, kurz, Narbe stumpf, etwas zurückgekrümmt. Frucht eine unvollständig mit 2–5 Fächern aufspringende, fleischige oder trockene Kapsel, mit meist wenigen, von fleischiger Masse umhüllten Samen. Nährgewebe reichlich. Keimling gerade, mit blattartig einander deckenden Keimblättern. — Sträucher ohne Dornen, meist mit Sternhaaren. Blätter abwechselnd, gestielt, länglich, ganzrandig oder schwach gesägt. Blüten in achselständigen, meist wenigblütigen Zymen.

7 Arten, vom südwestlichen Kapland bis ins tropische Ostafrika. *K. africana* L. (Fig. 179 F–H) (= *K. Dregeana* Turcz.) und *K. ferruginea* E. et Z. im extratropischen Südafrika, *K. grandifolia* Warb. und *K. glabrata* Mildbr. im Nyassaland, *K. serrata* Warb. in Usambara, *K. hylophila* Gilg in Uhehe.

### III. Paropsieae.

Blüten ♀. Sep. 5, dachziegelig, auf einem sehr kurzen Kelchtubus stehend. Pet. 5, meist dachziegelig, auf dem Rande des in der Mitte etwas vertieften Blütenbodens sitzend, unmittelbar davor eine einfache oder doppelte ringförmige, becherförmige oder in Fäden oder Fadenbündel aufgelöste Korona. Stam. 5–20, wenn wenig, so sind sie an der Basis des Ovars angeheftet, wenn zahlreich, so stehen sie entweder am erhabenen Rande des Blütenbodens perigyn, oder hypogyn um das Ovar herum. Antheren meist 2fächerig mit herzförmiger Basis, oder (bei *Soyauxia*) peltat und 4fächerig. Griffel meist 2–5, selten 1. Narbe meist stark verdickt. Ovar frei, 1fächerig, mit 3–5 wandständigen Plazenten mit  $\infty$  Samenanlagen (bei *Soyauxia* endständige Plazenta mit 6 [2×3] herabhängenden Samenanlagen). Frucht eine aufspringende Kapsel. Samen, soweit bekannt, mit kurzem Arillus. — Sträucher oder Bäume mit abwechselnden, fiedernervigen Blättern; Blüten in Büscheln oder einzeln in den Achseln oder in endständigen Rispen oder (*Soyauxia*) in langen, achselständigen Ähren. — Afrika, *Paropsia* und *Hounea* auch Madagaskar, *Paropsia* außerdem auch in Südostasien.

27. *Soyauxia* Oliv. in Hook. Icon. pl. (1882), t. 1393. — Blüten ♀ (selten polygam). Kelchtubus sehr kurz. Kelchzipfel 5, konkav, rundlich, dachziegelig. Pet. 5, perigyn, dachziegelig, etwas länger als die Kelchzipfel. Stam.  $\infty$ , frei, perigyn, dem Kelchschlund inseriert, fadenfg., Antheren abgerundet, 4eckig, peltat, 4fächerig. Korona sehr kurz, röhrenförmig, den Schlund des Kelches wenig überragend, ganzrandig, abgestutzt. Ovar frei, behaart, 1fächerig, mit 6 (2×3) von oben herabhängenden Samenanlagen. Griffel 3, sehr lang, fadenfg., divergierend, Narbe nicht verdickt. Kapsel an der Basis von dem ausdauernden Kelch umhüllt, 1samig, von der Spitze bis zur Basis in 3 Klappen aufspringend, Klappen zuletzt zurückgekrümmt und meist der Länge nach in zwei Hälften zerreißend. Samen hängend, 3kantig, glatt, glänzend; Endosperm hornartig, reichlich; Embryo  $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{3}$  der Länge des Samens erreichend. — Kleine oder mittlere Bäumchen mit abwechselnden, kurz gestielten, ganzrandigen, fiedernervigen Blättern, Stipeln bleibend. Blüten an langen, achselständigen, einzeln oder zu zweien stehenden Ähren weitläufig angeordnet, kurz gestielt oder sitzend. Behaarung einfach.

5 einander zum Teil sehr nahe stehende Arten im tropischen Westafrika. *S. gabonensis* Oliv. und *S. glabrescens* Engl. in Gabun und Kamerun, *S. grandifolia* Gilg et Stapf in Liberia, *S. floribunda* Hutchinson in Sierra Leone, *S. Talbotii* Bak. f. in Nigeria. (Fig. 183 A–C).

28. *Hounea* Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris (1881) 301. — Blüten ♀. Sep. 5, dachziegelig. Pet. 5, lanzettförmig, zusammen ein halbglockenförmiges Perianth bildend, welches auf einem kleinen Rezeptakulum sitzt, dessen Ränder eine sich in viele borsten- oder wimperförmige Anhängsel auflösende Korona trägt. Stam. 5, an der Basis des Ovars angeheftet, mit platten Filamenten. Ovar kugelig, kurzgestielt, 1fächerig, mit 5 seitlichen Plazenten, jede mit  $\infty$  Samenanlagen. Griffel 5. Narbe kopfförmig. Frucht kugelig, von Nußgröße, mit ziemlich dünner, rauh behaarter Fruchtschale. — Sträu-

cher oder kleine Bäume mit abwechselnden, länglichen, am Grunde ungleichen, rauh behaarten Blättern. Blüten ziemlich groß, an einer lockeren, verzweigten, endständigen Traube zymös angeordnet. Frucht rundlich, behaart, Fruchtschale etwas lederig. Samen mit kurzem Arillus versehen.

1 Art, *H. madagascariensis* Baill., in Madagaskar.

Ob diese Gattung, von der ich ausreichendes Material nicht gesehen habe, sich wirklich genügend von *Paropsia* unterscheidet, kann ich leider nicht mit Sicherheit feststellen.

29. *Paropsia* Noronh. ex Thouars, Hist. veg. Isls. austr. Afrique (1806) 59, t. 19. (*Trichodia* Griff. Notul. IV [1854] 570. — *Androsiphonia* Stapf in Journ. Linn. Soc. 37 [1905] 101.) — Blüten ♀, ziemlich klein. Rezeptakulum kreisförmig, kurz. Kelchzipfel 5, dachziegelig, meist bleibend, behaart. Pet. 5, dachziegelig, zuweilen kaum

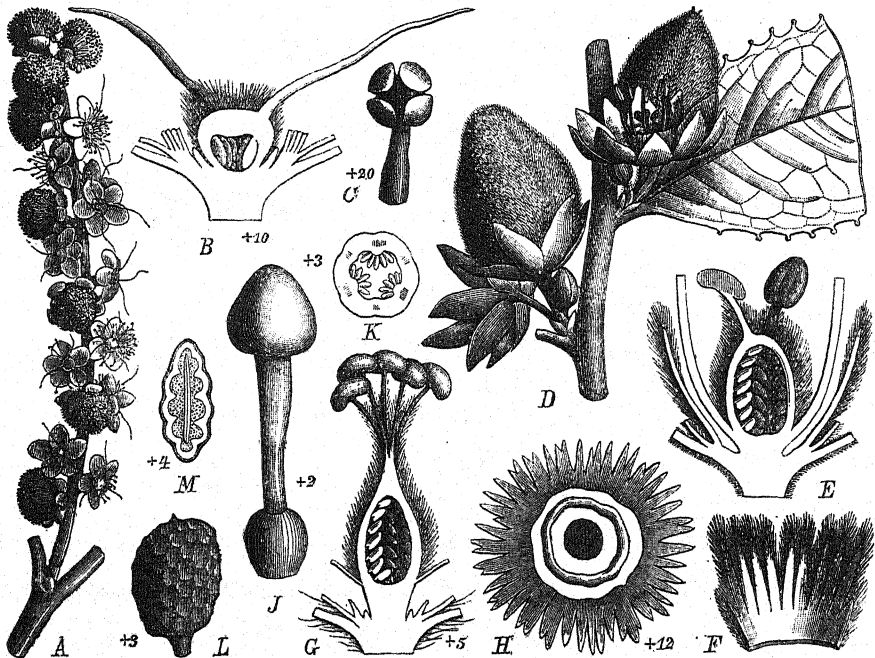


Fig. 189. A—C *Soyauxia glabrescens* Engl. A Blütenstand. B Blüte im Längsschnitt. C Stam. — D—F *Paropsia reticulata* Engl. D Blütenstand. E Blüte im Längsschnitt, nach Entfernung der Pet. F Korona. — G, H *Paropsia africana* Engl. G Blüte im Längsschnitt. H Doppelkorona von oben. — I—M *Barteria nigritiana* Hook. f. I Ovar und Griffel. J Ovar im Querschnitt. K Ovar im Querschnitt. L Samen. M Samen im Querschnitt. (Original.)

länger als die Kelchzipfel. Innerhalb der Pet. befindet sich eine einfache (niemals doppelte), bald lederige, krugförmige, kaum gelappte, bald eine in den Pet. gegenüberstehende Bündel fadenf. Elemente aufgelöste Korona. Stam. 5 mit den Pet. abwechselnd und häufig der Basis des Ovars angeheftet, manchmal auch  $\pm$  schwach miteinander verwachsen. Filamente fadenf.; Antheren länglich, auf dem Rücken oberhalb der herzförmigen Basis angeheftet, 2fächerig, mit 2 Längsrissen aufspringend. Ovar sitzend oder kurz gestielt, eif., 1fächerig, mit 3—5 wandständigen Plazenten und  $\infty$ , seltener nur wenigen Samenanlagen. Griffel 3—5, zuweilen in ihrem unteren Teile verwachsen, Narben dick, kopfförmig. Frucht eine rundliche oder längliche, 3klappig aufspringende, vielsamige Kapsel. Samen eif., flach, mit harter, warziger Samenschale und kurzem, becherförmigem Arillus. Nährgewebe vorhanden. Keimling gerade, Keimblätter blattartig. — Sträucher oder Bäume mit abwechselnden, drüsig gezähnten, kurz gestielten, meist lederigen, fiedernervigen Blättern, an deren Basis man meist beiderseits Drüsenflecke wahrnehmen kann. Stipeln sehr früh abfallend. Blüten ziemlich klein, kurz gestielt, einzeln oder zu wenigen gebüschelt (zymös) in den Achseln der Laubblätter oder abfälligen Brakteen, die Büschel manchmal in rispigem, endständigem Blütenstand vereinigt.

Etwa 12 Arten: *P. malayana* Planch. und *P. vareciformis* (Griff.) Mast. in Hinterindien; *P. verticillata* Nor., *P. rubra* Nor., *P. edulis* Thou. und *P. obscura* O. Hoffm. auf Madagaskar. Aus dem tropischen Afrika sind folgende Arten bekannt: *P. guineensis* Oliv. von Old-Calabar und *P. Pritzlii* Gilg von Südkamerun, mit Blüten, die sehr reichlich vor den Laubblättern erscheinen. *P. adenostegia* (Stapf) Engl. in Liberia. *P. grewoides* Welw., von Südkamerun durch das Kongo-Becken bis nach Angola verbreitet, *P. Brazzeana* Baill. im südlichen tropischen Afrika weit verbreitet, *P. Braunii* Gilg in Ostafrika.

30. *Smeathmannia* Sol. ex R. Br. in Tuckey, Congo (1818) 439 (*Buelowia* Schum. et Thonn. Beskr. Guineisk. Pl. [1827] 246.) — Blüten ♂, groß und schön. Rezeptakulum kreiselförmig, kurz. Kelchzipfel 5 dachziegelig, bleibend, behaart. Pet. 5, dachziegelig, ansehnlich länger als die Sep. Innerhalb der Pet. findet sich eine einfache, fast lederige, krugförmige, am oberen Rande dicht behaarte Korona. Stam.  $\infty$  (meist über 20), frei, mit fadenfg. Filamenten und länglichen Antheren. Ovar sitzend eifg., 1fächerig, mit 3–5 wandständigen Plazenten und  $\infty$  Samenanlagen. Griffel 3–5, frei, dünn fadenfg. mit sehr dicken kopfförmigen Narben. Frucht eine kugelige, lederige, von den bleibenden Sep. und Pet. umhüllte, 3klappig aufspringende, vielsamige Kapsel. Samen eifg., flach, mit harter, warziger Samenschale und kurzem, becherförmigem Arillus. Endosperm spärlich. Embryo gerade, mit blattartigen Keimblättern. — Sträucher oder Baumsträucher mit abwechselnden, drüsig gezähnten, kurz gestielten, lederigen, fiedernervigen Blättern, an deren Basis auf den Zweigen sich große, auffallende Drüsengebilde finden. Blüten groß und schön, fast sitzend, einzeln oder zu zweien axillär.

2 Arten im tropischen Westafrika. *Sm. laevigata* Sol. von Senegambien bis Französisch-Guinea im sandigen Küstenland. *Sm. pubescens* Sol., in Liberia, Nigeria und Kamerun.

31. *Paropsiopsis* Engl. in Englers Bot. Jahrb. XIV (1891) 391. (*Paropsia*, Sekt. *Diploparopsia* Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris I [1881] 304.) — Blüten ♂, ansehnlich groß. Sep. 5, groß, dachziegelig. Pet. 5, den Sep. an Größe gleich. Korona doppelt, äußere kurz, ungleichmäßig zerschlitzt, innere ganz kurz, etwas fleischig, ringförmig. Stam. 8–11, der Basis des einem kurzen, aber deutlichen Androgynophor aufsitzenden Ovars angefügt; Filamente fadenfg., Antheren länglich, dicht oberhalb der herzförmigen Basis angeheftet, 2fächerig, mit 2 Längsspalten aufspringend. Ovar kurz gestielt. Griffel 3–5, fadenfg., Narben sehr dick, kopfförmig. — Sträucher oder Bäume mit abwechselnden, sehr kurz gestielten, drüsig gezähnten, dünnen, fiedernervigen Blättern, an deren Basis an den Zweigen sich beiderseits einzelne oder mehrere auffallende, lang gestielte Drüsen finden. Blüten sehr kurz gestielt, achselständig, einzeln, Brakteen und Brakteolen vorhanden. Behaarung einfach.

6 Arten im tropischen Westafrika. — A. Blätter lanzettlich oder länglich-lanzettlich, unterseits nur an den Nerven behaart. — a. Androgynophor sehr kurz. Blatttrand zwischen den Zähnen nicht knorpelig. —  $\alpha$ . Blätter an der Basis keilförmig. Innere Pet. bis 1,5 cm lang. *P. africana* Engl. in Gabun, —  $\beta$ . Blätter am Grunde stumpf oder abgerundet. Innere Blumenblätter über 2 cm lang. *P. leucantha* Gilg und *P. Zenkeri* Gilg in Südkamerun. — b. Androgynophor bis 3 mm lang. Blatttrand knorpelig. *P. Jollyana* Gilg in Gabun. — B. Blätter eifg. bis länglich-eifg., unterseits rostrot filzig. — a. Innere Pet. höchstens 1,8 cm lang. Blätter eifg. *P. bipindensis* Gilg in Südkamerun. — b. Innere Pet. bis 2,9 cm lang. Blätter länglich-eifg. *P. pulchra* Gilg in Südkamerun.

Es scheint mir zum mindesten sehr wahrscheinlich zu sein, daß die von Baillon — allerdings sehr unvollkommen — beschriebene *Paropsia decandra* von Gabun, auf die er die Sekt. *Diploparopsia* aufstellte, identisch ist mit *Paropsiopsis Jollyana*, deren Namen, wenn meine Vermutung zutrifft (das Original von *Paropsia decandra* habe ich leider nicht gesehen), geändert werden müßte.

32. *Barteria* Hook. f. in Journ. Linn. Soc. V (1861) 14. — Blüten ♂. Rezeptakulum kurz. Kelchzipfel groß, 5, dachziegelig, außen seidig behaart. Pet. 5, dachziegelig, den Sep. ähnlich. Corona doppelt, äußere hautartig, zerschlitzt, aufrecht; innere kurz, dick, undeutlich gekerbt. Stam.  $\infty$ , ungefähr 2reihig, fast hypogyn, Filamente fadenfg., am Grunde verwachsen, Antheren länglich linear, etwas oberhalb der herzförmigen Basis angewachsen, 2fächerig, mit Längsrissen aufspringend. Ovar rund, sitzend, 1fächerig, mit 3–4 seitlichen Plazenten, jede mit  $\infty$  Samenanlagen, Griffel dick, Narben groß, kopfförmig. Frucht rund, dick, lederig, nicht aufspringend, vielsamig. Samen flach, eifg., mit warziger Samenschale. — Kleine, seltener hohe Bäume oder Sträucher, mit abwechselnden, lederartigen, sehr undeutlich drüsig gesägten, fiedernervigen Blättern. Stip. hinfällig. Blüten groß, achselständig oder (zuweilen in einer ganzen

Reihe) seitlich vom Blatt sitzend und eingehüllt von vielen großen, dachziegelig angeordneten Brakteen. Alle Arten besitzen an unbestimmten Stellen der Zweige hohle, mit unregelmäßigen Löchern versehene Auftreibungen, die von einer großen, bissigen Ameisenart bewohnt werden.

4 einander sehr nahe stehende Arten im tropischen Afrika. *B. nigritiana* Hook. f. (Fig. 164 A, Fig. 183 J—M), vom Nigergebiet bis nach Spanisch-Guinea in Küstenwäldern verbreitet. *B. Stuhlmannii* Gilg im Seengebiet. *B. Deweyi* De Wild. et Th. Dur. im Kongobecken. *B. fistulosa* Mast. (Fig. 164 B) in Kamerun und im Kongobecken sehr verbreitet.

#### IV. Abatieae.

Blüten ♀. Kelchzipfel 4—5 klappig. Pet. 0. Stam. 8, 16 oder mehr, perigyn, in 1 oder wenigen Reihen am Schlunde des in der Mitte etwas vertieften Kelchtubus stehend, bei *Abatia* umgeben von einer aus fadenartigen Gebilden bestehenden Korona, die bei *Aphaerema* fehlt. Filamente frei, fadenfg., Antheren kurz 2fächerig. Ovar frei, 1fächerig, mit 3 wandständigen Plazenten, Samenanlagen  $\infty$ . Griffel 1, kurz oder fadenfg., Narben kaum verdickt. Frucht eine lederige, aufspringende Kapsel, Samen klein, Keimblätter gerade, dick, aber nicht platt. — Sträucher mit gegenständigen, fiedernervigen oder an der Basis 3—5nervigen Blättern, Stip. fehlen; Blüten in endständigen, unverzweigten Trauben. Südamerika.

33. *Abatia* Ruiz et Pav. Fl. peruv. et chil. prodr. (1794) 78, t. 14. (*Raleighia* Gard. in Hook. Lond. Journ. Bot. IV [1845] 97. — *Myriotriche* Turcz. in Bull. Soc. nat.

Moscou [1863] I 554. — *Graniera* Mand. et Wedd. ex Benth. et Hook. f. Gen. I [1867] 799.) — Blüten ♀. Kelch mit kurzem Tubus, Kelchzipfel 4—5, klappig, bleibend. Pet. 0. Stam. 16—30, etwas perigyn stehend, in 1 bis wenigen Reihen, umgeben von einem Kranz am Schlunde des Kelchtubus stehender, faden- oder haarförmiger Anhängsel. Filamente frei, fadenfg., lang; Antheren kurz, eigf. oder länglich, nach innen gewendet, fast an der Basis angeheftet, 2fächerig, mit Längsspalten aufspringend. Ovar frei, 1fächerig, mit 3 (2—4) seitlichen Plazenten, jede mit  $\infty$  mehrreihig stehenden Samenanlagen. Griffel fadenfg., Narben nicht verdickt, abgestutzt. Frucht eine runde, am Grunde vom Kelch umgebene, etwas lederige, fachteilig aufspringende, wenig- oder vielsamige Kapsel. Samen klein, schief länglich oder eigf., am Rücken etwas geflügelt oder gekielt; Samenschale etwas hart und runzelig-warzig, Nährgewebe vorhanden, Keimlinge gerade, mit dicken, aber nicht platten Keimblättern. — Sträucher, meist  $\pm$  mit einfachen oder büschelig stehenden Haaren bekleidet. Blätter gegenständig (selten quirlständig),

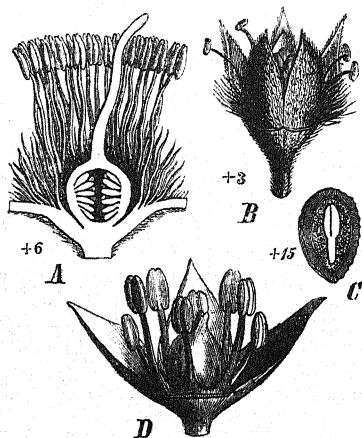


Fig. 184. A *Abatia parviflora* R. et P., Längsschnitt der Blüte nach Entfernung der Pet. — B, C *A. tomentosa* Mart. B Frucht. C Samen im Längsschnitt. — D *Aphaerema spicata* Miers, Blüte nach Entfernung der vorderen Pet. (A, B Original; C, D nach Flora brasil.)

gestielt, fiedernervig, lederig, drüsig gesägt, elliptisch. Stipeln fehlen. Blüten in endständigen, verlängerten, vielblütigen Trauben, ziemlich klein, gestielt, einzeln oder zu mehreren. Brakteen vorhanden oder früh abfallend.

6 Arten in Peru, Bolivien, Mittelbrasilien und Kolumbien. *A. rugosa* R. et P. und *A. parviflora* R. et P. (= *A. verbascifolia* H. B. K.) (Fig. 184 A) in Peru, letztere auch in Kolumbien. *A. boliviana* (Mand. et Wedd.) Britt. in Bolivia, *A. tomentosa* Mart. (Fig. 184 B, C und Fig. 163 C) (sehr großblättrig), *A. americana* (Gardn.) Eichl. und *A. microphylla* Taub. (beide kleinblättrig, letztere kahl) aus Rio und Minas Geraes, meist in Berggegenden.

34. *Aphaerema* Miers in Proc. Hort. Soc. III (1863) 294. — Blüten ♀. Kelch mit kurzem Tubus, Kelchzipfel klappig. Pet. 0. Stam. 8, perigyn, die 4 den Kelchzipfeln gegenüberstehenden etwas kürzer, Filamente fadenfg., etwas abgeplattet, Antheren ei-elliptisch, 2fächerig, mit Längsspalten aufspringend, mit dickem Konnektiv, an der Basis angeheftet. Fadenfg. Anhängsel des Kelchschlundes fehlen. Ovar frei,

1 fächerig, mit 3 seitlichen Plazenten, deren jede  $\infty$  Samenanlagen trägt. Griffel sehr kurz, Narbe kaum verdickt, schwach 3lappig. — Strauch mit gegenständigen, gestielten, gesägten, 3—5nervigen, dünnen, herzeiförmigen Blättern ohne Stipeln. Blüten in endständigen, einfachen, langen Trauben, kurz und dünn gestielt; Brakteen spitz.

1 Art, *A. spicata* Miers (Fig. 184 D) in Brasilien, Prov. St. Paulo. — *Aphaerema* ist der Gattung *Abatia* sehr nahe verwandt, unterscheidet sich aber genügend durch die geringere Zahl Stam., das Fehlen der Kelchanhänge, den kurzen Griffel, die 3—5 nervigen, anders geformten Blätter, die anders geformten Anth. Baillon zieht die beiden Gattungen zusammen.

### V. Trichostephaneae.

Blüten monözisch oder diöz. Sep. 4 dekussiert. Pet. 0. Stam. 15—20, Filamente unter sich und mit der Korona in einen ziemlich erhöhten Ring vereint, der äußere Ring der Filamente fast kahl, die innere Korona dicht behaart, nach oben in zahlreiche, dickliche, dichtbehaarte Lappen ausgehend. Ovar eifg., nach oben in 4 dickliche, kurze Griffel ausgehend, 1 fächerig, mit 3—4 parietalen Plazenten mit  $\infty$  Samenanlagen. — Strauch mit abwechselnden Blättern.

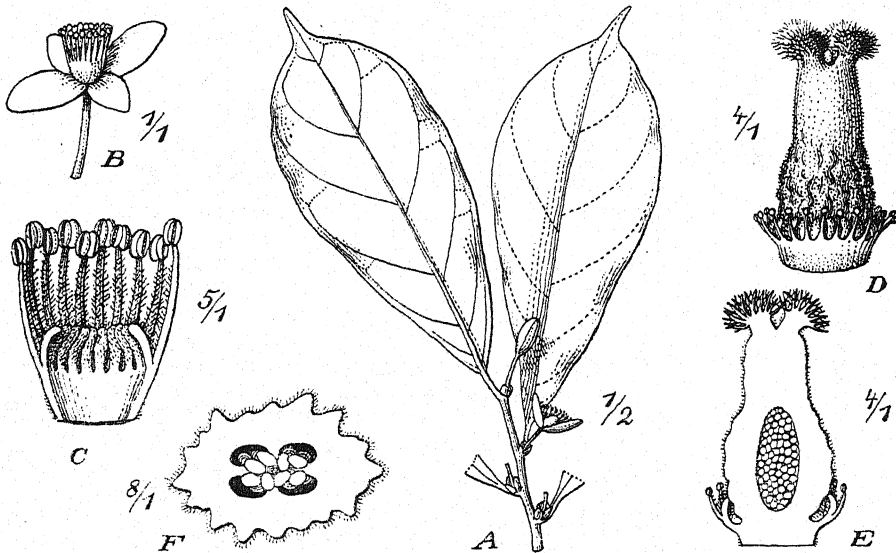


Fig. 185. *Trichostephanus acuminatus* Gilg. A Blühender Zweig. B ♂ Blüte. C ♂ Blüte im Längsschnitt, nach Entfernung der Sep. D ♀ Blüte nach Entfernung der Sep. E Ovar im Längsschnitt, F im Querschnitt. (Original.)

35. *Trichostephanus* Gilg in Englers Botan. Jahrb. 40 (1908) 478. — Blüten monözisch oder diöz. Sep. 4 dekussiert, die äußeren die kleineren inneren in der Knospe fast ganz bedeckend, alle frei. Pet. 0. Stam. in den ♂ Blüten zahlreich (15—20), Filamente unter sich und mit der Korona in einen ziemlich erhöhten Ring vereint, der äußere Ring der Filamente fast kahl, die innere Korona dicht und lang graubehaart, nach oben in zahlreiche, dickliche, dicht graubehaarte Lappen ausgehend. Ovar 0. Ovar in der ♀ Blüte groß, eifg., am Grunde von einem sehr kurzen Ring von Staminod. mit sehr kleinen Antheren und sehr kurzen, am Grunde vereinten Filamenten umgeben, nach oben langsam in 4 dickliche kurze Griffel ausgehend, Narben kaum verdickt, fast flach, dicht papillös, Ovar 1 fächerig, mit 3—4 wandständigen Plazenten mit zahlreichen Samenanlagen. — Strauch oder kleiner Baum mit abwechselnden, gestielten, kahlen, oblongen oder obovaten Blättern; Blüten einzeln in den Blattachseln, deutlich gestielt.

Einzigste Art: *T. acuminatus* Gilg (Fig. 185) im Regenwald in Kamerun.



## VI. 1. Scolopieae-Scolopiinae.

Blüten ♂. Sep. klappig oder dachziegelig, verwachsen oder frei. Pet. in gleicher Anzahl den Sep. ähnlich oder viel größer. Stam.  $\infty$ , frei, unterständig, Filamente fadenfg., Antheren 2fächerig, häufig mit Konnektivfortsatz, meist mit Längsspalten sich öffnend. Blütenboden häufig mit Drüsen oder einem gezähnten Diskus. Ovar frei, 1fächerig, mit wandständigen Plazenten und  $\infty$  Samenanlagen. Griffel 1—5. Narben kopfförmig oder gelappt. Frucht eine  $\pm$  fleischige Beere. Nährgewebe reichlich, Keimling gerade. — Sträucher oder Kletterpflanzen, zum Teil mit achselständigen Dornen, mit abwechselnden, meist 3nervigen Blättern, Stip. fehlend oder früh abfallend. Blüten einzeln in den Blattachseln oder in einfachen Trauben. Tropen der alten Welt.

36. *Scolopia* Schreb. Gen. I (1789) 335. (*Rhamnicastrum* [L. Fl. zeyl. 1747, 193] O. Ktze., Rev. Gen. I [1891] 45. — *Limonia* Gaertn. Fruct. I [1788] 278, t. 58 f. 4, non L. — *Phoberos* Lour. Fl. cochinch. [1790] 317. — *Scopolia* Lam. Illustr. [1798], t. 860. — *Rhinanthera* Bl. Bijdr. [1826] 1121. — *Dasianthera* Presl, Rel. Haenke. II [1831] 90, t. 66. — *Eriodaphus* Nees in Eckl. et Zeyh. Enum. [1836] 271. — *Dasyanthera* Reichb. Handb. [1837] 274. — *Eriodaphus* Spach, Hist. nat. veg. Phaner. VI [1838] 286. — *Adenogyrys* Klotzsch in Walpers Ann. IV [1857] 226.) — Blüten meist ♂. Sep. 4—6, kaum dachziegelig oder klappig. Pet. in gleicher Anzahl, kelchblattartig, mit den Sep. alternierend. Stam.

$\infty$ , auf einem breiten, manchmal zwischen oder außerhalb der Staubgefäße Drüsen tragenden, etwas perigynen, meistens behaarten Diskus mehrreihig angeordnet. Filamente frei, fadenfg., Antheren 2fächerig, mit 2 Längsspalten aufspringend, nach außen gewendet, auf dem Rücken angeheftet, länglich oder elliptisch, fast stets von einem verschieden geformten, kahlen oder (seltener) behaarten Konnektivfortsatz überragt. Ovar frei, sitzend (selten sehr kurz gestielt), 1fächerig mit 3(—4) wandständigen Plazenten, die je 2— $\infty$  (meist wenige) umgewendete, absteigende, apotrope Samenanlagen tragen. Griffel einfach, Narbe peltat oder sehr kurz 3lappig, und dann die Lappen mit den Plazenten alternierend. Frucht eine nicht aufspringende, fleischige oder trockene Beere mit meist wenigen Samen. Samenschale hart, Nährgewebe reichlich, Keimblätter blattartig, einander deckend. — Sträucher oder kleine Bäume,



Fig. 186. A—C *Scolopia luzonensis* (Presl) Warb. A Blütenstand. B Pet. von vorn und von der Seite. C Ovar und Griffel im Längsschnitt. (Original.)

häufig (besonders in der Jugend) mit axillären Dornen, Blätter abwechselnd, ganzrandig, gebuchtet oder gezähnt, meist lederig, an der Basis 3—5-nervig, Stip. sehr klein, früh abfallend; Blattstiel zuweilen an der Spitze 2 kleine Drüsen tragend. Blüten klein, in achselständigen oder fast endständigen, meist unverzweigten Trauben stehend, selten einzeln.

Etwa 30 Arten in den Tropen und Subtropen der alten Welt.

Sekt. I. *Adenoscolopia* Warb. 2 Drüsen an der Spitze des Blattstieles oder an der Blattbasis. Pflanzen im Jugendzustand meist mit Dornen. Hierher *S. spinosa* (Roxb.) Warb. (= *S. Roxburghii* Clos) von Hinterindien, Java, Sumatra, Borneo, mit zugespitzten großen Blättern, *S. chinensis* (Lour.) Clos in Südchina und Formosa mit elliptischen gerundeten Blättern, *S. Germaini* Briq. von Cochinchina, wie die vorige mit behaarten Antherenanhängeln. *S. rhinanthera* (Benn.) Clos, ebenfalls von Hinterindien, Java, Sumatra, Borneo, der vorigen ähnlich, aber mit kahlen Antherenanhängeln, ebenso *S. maritima* (Miq.) Warb. von Sumatra.

Sekt. II. *Sphenoscolopia* Warb. Ohne Drüsen mit meist keilförmiger Blattbasis. Hierher vom Cap *S. Zeyheri* (Arn.) Harv., *S. Gerrardi* Harv., *S. Flanaganii* (Bolus) Gilg, *S. Mundtii* (Arn.)

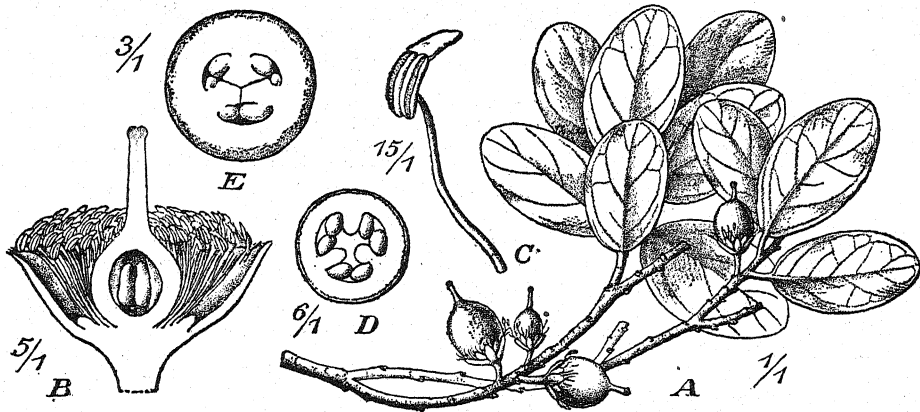


Fig. 187. *Scolopia novoguineensis* Warb. A Fruchtender Zweig. B Blüte im Längsschnitt. C Anthere. D Ovar im Querschnitt. E Junge Frucht (mit etwas fleischig werdenden Plazenten) im Querschnitt. (Nach Warburg.)

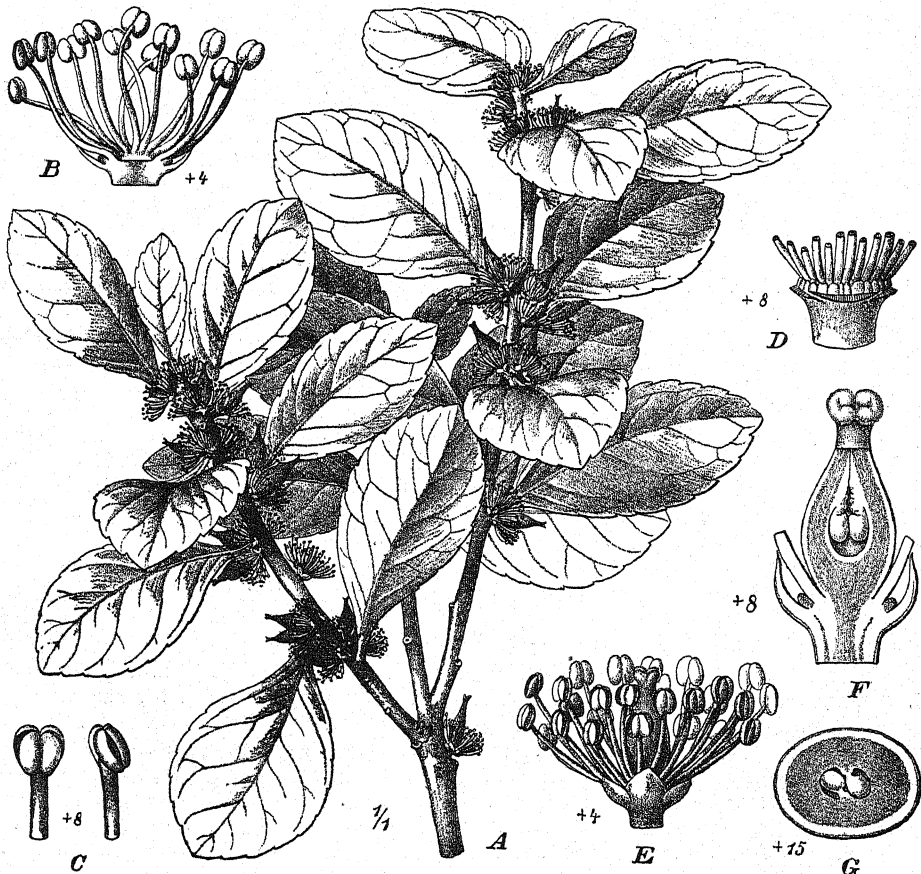


Fig. 188. *Scolopia theiformis* Gilg. A Blühender Zweig. B ♂ Blüte im Längsschnitt. C Stam. D Drüsenkranz am Grunde der Stam. (die Tep. weggeschnitten). E Hermaphroditische Blüte. F Ovar im Längsschnitt, G im Querschnitt. (Nach Gilg.)

Warb. und *S. Ecklonii* (Arn.) Harv. Aus dem tropischen Afrika sind bekannt: *S. Engleri* Gilg von Transvaal, *S. Dekindiana* Gilg aus Huilla, *S. cuneata* Warb. von der Sansibarküste, *S. Stuhlmannii* Gilg in den Gebirgen Ostafrika, *S. Guerkeana* Volk. vom Kilimandscharo, *S. rhamniphylla* Gilg im Seengebiet, *S. theiformis* Gilg (Fig. 188) und *S. Stolzii* Gilg im Nyassaland, *S. Ledermannii* Gilg im Kamerunhinterland. *S. borbonica* Warb. auf Bourbon., *S. coriacea* Tul. von den Comoren. In Ceylon ist *S. pusilla* (Gärtner) Moon mit ganzrandigen Blättern und fleischigen Beeren, in Südindien und Ceylon *S. crenata* (Wight) Clos mit etwas gezähnten Blättern, trockenen Früchten und kahlen Antherenanhängeln heimisch. Dieser ähnlich und meist mit ihr vereinigt *S. saeva* Hance von den Philippinen, Südchina, Hongkong, *S. Wightiana* Clos und *S. crassipes* Clos von Ceylon. *S. luzonensis* (Presl) Warb. (Fig. 186 A—C) von den Philippinen ist eine sehr nahe stehende Form mit behaarten Antherenanhängeln, ebenso *S. fragrans* Elm. von derselben Inselgruppe. Auf Neukaledonien ist heimisch *S. austrocaledonica* Schlecht. *S. novoguineensis* Warb. von Neuguinea (Fig. 187) hat kahle Antherenanhänge und besonders kleine ganzrandige Blätter. *S. Brownii* F. v. M. in Queensland ist von *S. crenata* nur durch länglichere, aber harte Früchte verschieden. — *S. Closiana* (Baill.) Warb. in Gärten kultiviert, wohl aus Südafrika, soll nur 3 Sep., 3 Pet. und 2 Plazenten besitzen.

Der von O. Kuntze angenommene Name *Rhamnicastrum* L. Fl. zeyl. 193 sub obscuris polyandris ist zu verwerfen, da ohne Gattungsdiagnose.

Nutzen. Die Arten vom Kap werden des harten und dauerhaften Holzes wegen geschätzt.

37. **Pseudoscolopia** Gilg in Englers Botan. Jahrb. 54 (1917) 343. — Blüten ♂. Sep. 4, ziemlich groß, klappig, an der Basis leicht verwachsen. Pet. 4, den Sep. ähnlich, frei, an der Spitze schwach dachig. Stam. ∞, auf einer nicht drüsigen Achsenverlängerung aufsitzend, nicht gebüscht, frei, unendlich 2reihig; Filamente fadenfg., viel kürzer als Sep. und Pet., Antheren länglich, mit 2 Längsrissen aufspringend, mit schmalen Konnektiv, oberhalb der Basis befestigt. Pistill oberständig, frei, 1fächerig, mit 2—3 Parietalplazenten, an denen etwa in der Mitte je eine hängende, anatrophe und apotrophe Samenanlage mit 2 Integumenten eingefügt ist. Griffel einfach mit 2—3 Ästen. Narben punktförmig, unverdickt. — Ein Strauch mit scharf gegenständigen, gleichmäßig kerbig-gesägten, kahlen Blättern ohne Stip. Blüten in 2—3 cm langen, 5—6 blütigen, axillären Rispen, Brakteen schuppenförmig, sehr klein, Blütenstielchen kurz, Brakteolen fehlend.

1 Art, *P. polyantha* Gilg, ein bis 5 m hoher Strauch oder Baumstrauch, im Pondoland, Südafrika.

38. **Streptothamnus** F. v. Müll. Fragm. III [1862] 27. — Blüten ♂. Sep. 5, dachziegelig. Pet. 5, viel länger als die Sep., dachziegelig. Staubgefäße ∞ kahl, Filamente fadenfg., frei, Antheren länglich, an der Basis angeheftet, 2fächerig, in eine kleine Spitze auslaufend, mit Längsspalten sich öffnend. Ovar frei, zuweilen von einem gezähnten Diskus umgeben, 1fächerig, mit wandständigen Plazenten. Samenanlagen ∞. Griffel einfach, kurz, dick fadenfg., bleibend; Narbe ganzrandig, peltat. Frucht beerenartig, nicht aufspringend, fast kugelförmig, mehr- bis vielsamig. Samen schief oder rund-eif., äußere Schicht der Samenschale membranös, innere hart. Nährgewebe reichlich, Embryo basal, sehr klein, etwa eif., Keimblätter kürzer und schmaler als die Radikula. — Kahle Schlingpflanzen mit abwechselnden, ei- oder rundherzförmigen, an der Basis 3nervigen, ganzrandigen, lang gestielten Blättern ohne Stip. Blüten einzeln in den Blattachselseln, gestielt. Beeren schwärzlich.

2 nahe verwandte Arten in Neusüdwales in Australien. Bei *S. Beckleri* F. v. Müll. ist das Ovar umgeben von einem mehrzähligen Diskus, der bei *S. Moorei* F. v. Müll. fehlt.

## VI. 2. Scolopieae-Dioncophyllinae.

Blüten ♂. Sep. zu einem 5eckigen, kurzen Tubus verwachsen, mit 5 kurzen Zähnen. Pet. 5, sehr viel länger als der Kelch, frei, gedreht. Stam. ∞, unterständig, Filamente an der Basis zu einem sehr niederen Ring verwachsen. Ovar frei, 1fächerig mit 5—7 wandständigen Plazenten. Samenanlagen ∞. — Rankender kahler Strauch. Blätter abwechselnd, die Mittelrippe an der Blattspitze in einen Fortsatz auslaufend, der sich in 2 stark eingerollte Uhrfederranken teilt.

39. **Dioncophyllum** Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris 1890, 870. — Blüten ♂, ansehnlich. Sep. zu einem 5eckigen, kurzen Tubus verwachsen, mit 5 kurzen Zähnen. Pet. 5, sehr viel länger als der Kelch, frei, in gedrehter Knospenlage, unterständig. Stam. ∞ (etwa 27), unterständig, Filamente lang, dünn, an der Basis zu einem sehr niederen Ring verwachsen; Antheren lang, linealisch, 2fächerig, an der Basis befestigt.

Ovar frei, eif., 1fächerig, mit 5–7 wandständigen Plazenten, Samenanlagen  $\infty$  umgewendet, Griffel kurz, dick, sich in 5–7 lange, dünne, gestreckte Äste teilend, die an der Spitze winzige, punktförmige Narben tragen. — Rankender, kahler Strauch mit weichem Holz. Blätter abwechselnd, gestielt, ganzrandig, lanzettlich, glatt, mit starker Mittelrippe und zahlreichen, fast horizontalen, parallelen, feinen Fiedernerven; die Mittelrippe läuft an der Blattspitze in einen 1–1,5 cm langen, 1 mm breiten, gestreckten Fortsatz aus, der sich an der Spitze in 2 stark eingerollte, 1–1,3 cm lange, elastische Uhrfederranken teilt. Blütenstand über die Blattachsel emporgerückt, zuweilen den Blättern etwas opponiert, eine lockerblütige, bis 20 cm lange verzweigte Rispe, deren bis 9 cm lange Äste zu echten Wickeln ausgebildet sind und 3–4 Blüten tragen, ohne Brakteen und Brakteolen.

Einzige Art, *D. Tholloni* Baill., vom französischen Kongo (Fig. 189).

Die Gattung wird zu Unrecht von Hallier f. (Beih. Botan. Zentralbl. 39, 2. Abt. [1921] 38) von den *Flacourt.* entfernt und in verwandtschaftliche Beziehungen zu der Gattung *Nepenthes* gebracht.

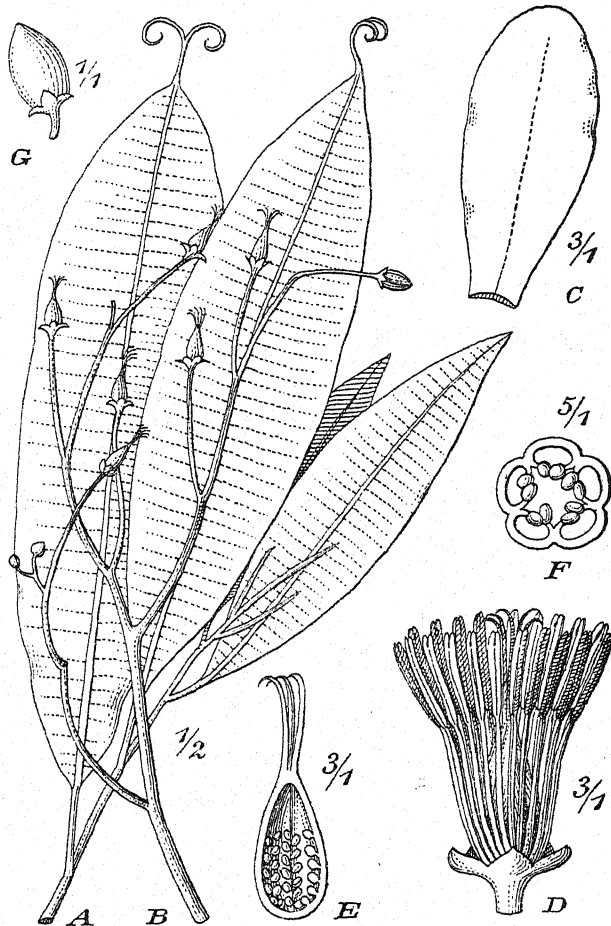


Fig. 189. *Dioncophyllum Tholloni* Baill. A Blattzweig. B Blütenstand. C Pet. D Andrózeum. E Ovar im Längsschnitt. F Ovar im Querschnitt. G Junge Frucht. (Original.)

### VI. 3. Scolopieae-Prockinae.

Blüten meist ♀. Sep. frei oder an der Basis verwachsen, 3–5, klappig oder fast klappig. Pet., bei einer Art fehlend, in gleicher Anzahl wie die Sep. Stam.  $\infty$  in mehreren Reihen, Filamente fadenf., Antheren klein, 2fächerig, mit Längsspalten sich öffnend; Blütenboden ohne Anhänge, höchstens mit einem schwach erhabenen, scheibenförmigen Diskus. Ovar frei, 1fächerig, und dann häufig mit später  $\pm$  zusammenwachsenden wandständigen Plazenten, oder von Anfang an mehrfächerig mit axilen Plazenten, Samenanlagen  $\infty$ . Griffel einfach, mit kaum verdickter Narbe. Frucht ledrig oder etwas fleischig, ungeflügelt, meist nicht aufspringend, Samen von weicher Pulpa eingehüllt. Nährgewebe vorhanden, Keimling gerade, mit breiten Keimblättern. — Bäume oder Sträucher mit abwechselnden, 2zeilig stehenden, gestielten, 3–7 nervigen Blättern und häufig abfallenden, zuweilen bleibenden und großen Stip. Behaarung einfach. Blütenstände endständig, verzweigt, traubig oder doldentraubig, Blütenstielchen an der Basis mit Gelenk versehen. Holz ohne Schleimgänge, Markstrahlen nach außen nicht verbreitert. — Südamerika.

40. *Prockia* P. Br. ex L. Syst. ed. 10 (1759) 1074. (*Jacquinia* Mutis ex L. Mant. II [1774] 247. — *Trilix* L. Mant. II [1774] 153. — *Tinea* Spreng. Neue Entdeck. II [1821] 165. — *Kelletia* Seem. Bot. Voy. Herald [1853] 85, 254.) — Blüten ♂. Sep. 3 (nur ganz vereinzelt 4), klappig, bleibend. Pet. ebenso viel, bei einer Art fehlend, kleiner als die Sep. und ihnen ähnlich, sowie mit ihnen alternierend, bleibend. Stam.  $\infty$ , frei, auf dem kaum erhabenen, drüsenlosen Blütenboden mehrreihig; Filamente fadenfg.; Antheren klein, meist breiter als lang, fast an der Basis angeheftet, 2fächerig, mit seitlichen Längsrissen sich öffnend. Ovar frei, 3–5fächerig, mit schon zur Blütezeit vollständigen Scheidewänden. Samenanlagen  $\infty$ , an den Innenwinkeln der Fächer auf einer häufig 2lappigen Plazenta sitzend, umgewendet. Griffel einfach, pfriemen- oder fadenfg., nicht gespalten, Narbe kaum verdickt. Frucht nicht aufspringend, ziemlich trocken, 3–5fächerig; Samen zahlreich, klein, eckig-eif., von einer weichen Pulpa umhüllt. Samenschale spröde. Nährgewebe reichlich, Keimling gerade, klein, Keimblätter dick, etwas kürzer als das Würzelchen. — Sträucher oder kleine Bäumchen mit dünnen, 5–7nervigen, abwechselnden, drüsig-gesägten und auch an der Basis ober-

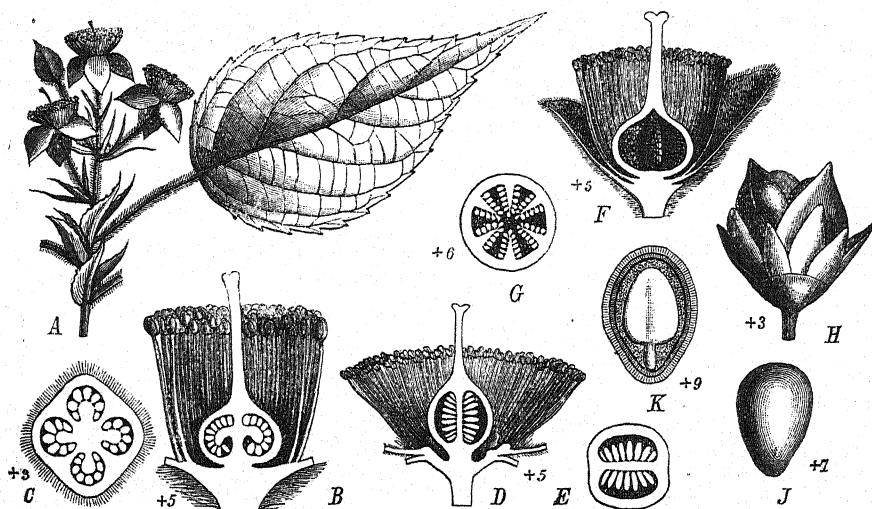


Fig. 190. A–C *Prockia crucis* L. A Blütenzweig. B Blüte im Längsschnitt, nach Entfernung der Pet. C Ovar im Querschnitt. — D, E *Hasseltia guatemalensis* Warb. D Blüte im Längsschnitt, nach Entfernung der Pet. E Ovar im Querschnitt. — F, G *Banara guianensis* Aubl. F Blüte im Längsschnitt. G Ovar im Querschnitt. — H–K *Pineda incana* R. et P. H Frucht. J Samen von außen. K Samen im Längsschnitt. (Original.)

seits mit kleinen Drüsen versehenen Blättern. Stip. meist persistent, häufig groß, gezähnt oder doch drüsig gesägt. Behaarung einfach. Blüten in nicht zusammen-gesetzten, meist wenige Blüten tragenden endständigen Trauben. Blütenstielchen lang, nahe der Basis abgegliedert; Brakteen und Brakteolen klein, lineal.

Etwa 10 Arten im tropischen Amerika (die Arten, die aus der Alten Welt beschrieben wurden und die zum Teil noch unter *Prockia* ohne näheren Hinweis auf die richtige Gattungszugehörigkeit im Kew-Index aufgeführt werden, gehören sicher nicht hierher!). Eine monographische Durch-arbeitung dieser Gattung wäre sehr angebracht, da die Abgrenzung der Arten sehr unsicher ist und z. B. offenbar *P. crucis* in den Herbarien viel zu weit gefaßt wird. — *P. crucis* L. (nach der herr-schenden Auffassung) verbreitet von Westindien und Mexiko durch Zentralamerika und Brasilien bis Argentinien und Paraguay (Fig. 190 A–C). *P. septemneria* Sprengel in Brasilien, Bolivien und Peru. *P. glabra* Briquet und *P. Hassleri* Briquet in Paraguay. *P. grandiflora* Herzog in Bolivien. *P. morifolia* Tr. et Planch. und *P. lutea* (L.) Gilg (= *P. flava* Karst.) in Kolumbien.

41. *Hasseltia* H. B. K., Nov. gen. et spec. VII (1825) 231, t. 651. — Sep. 4–5, klappig, bleibend. Pet. ebensoviel, bleibend, den Sep. ähnlich und mit ihnen alter-nierend. Stam.  $\infty$ , frei, auf dem kaum erhabenen, drüsenlosen Blütenboden mehr-reihig; Filamente fadenfg.; Antheren klein, rundlich, fast an der Basis angeheftet, 2fächerig, mit seitlichen Längsrissen sich öffnend. Ovar frei, 2fächerig, Samenanlagen  $\infty$ , umgewendet, beiderseits an der Mitte der Scheidewand auf einer langen Plazenta

sitzend. Griffel einfach, pfriemenförmig, nicht gespalten, Narbe kaum dicker, ganz schwach gelappt. Samen meist 1 in jedem Fach; Nährgewebe vorhanden, Samenschale spröde, Keimling gerade, blattartig. — Hohe Bäume oder Sträucher mit ziemlich dünnen, 3nervigen (selten außerdem mit noch 2 schwachen und kurzen Seitennerven), abwechselnden, ganzrandigen oder schwach drüsig gekerbten, dazu auf der Basis der Oberseite noch Drüsen tragenden Blättern. Stip. früh abfallend. Behaarung einfach. Blüten in zusammengesetzt-zymösen, endständigen Blütenständen. Blütenstielchen nicht besonders lang.

Etwa 6 Arten von Peru längs der Anden bis nach Zentralamerika und Mexiko gehend. *H. floribunda* H. B. K. von Ecuador bis Nicaragua verbreitet. *H. pubescens* Bth. in Kolumbien. *H. pyramidalis* Hemsl. in Süd Mexiko und Honduras. *H. laxiflora* (Benth.) Eichl. und *H. peruviana* Pilger aus dem peruanischen Amazonasgebiet. *H. guatemalensis* Warb. (Fig. 190 D—E) in Guatemala.

42. **Banara** Aubl. Hist. pl. Gu. franç. I (1775) 547, t. 217 (*Kuhlia* H. B. K., Nov. gen. et spec. VII [1825] 234, t. 652. — *Xyladenius* Desv. in Ham. Prodr. pl. Ind. occ. [1825] 41. — *Boca* Vell. Fl. flumin. [1825] 232. — *Ascera* Schott in Spreng. Syst. IV. cur. post. [1827] 407.) — Blüten ♂ (selten polygam oder diöz.). Sep. 3 (selten 4), in der Knospenlage klappig oder mit Zwischenräumen, bleibend, am Grunde kaum verwachsen. Pet. ebensoviel, den Sep. ähnlich, bleibend. Stam. ∞, hypogyn oder die äußeren schwach perigyn, in mehreren Reihen; Filamente dünn fadenf., Antheren eif., nach außen gewendet, an der Basis angeheftet, 2fächerig, mit Längsspalten aufspringend. Ovar frei, 1fächerig oder wenigstens unvollständig gefächert, nach oben zu in den dicken, mit schwach kopfförmig erweiterter Narbe versehenen Griffel sich verschmälernd, mit 2—8 wandständigen, hervorragenden Plazenten, jede mit vielen Samenanlagen, die in mehreren Reihen stehen. Frucht vom Griffel gekrönt, ledrig oder etwas fleischig, meist nicht aufspringend, innen häufig mit etwas fleischiger Pulpa gefüllt. Samen ∞, ohne Arillus, mit etwas harter, wellig gefurchter Samenschale. Nährgewebe reichlich, Keimling sehr klein, gerade, Keimblätter dick. — Bäume mit kahlen oder einfach behaarten, abwechselnden, gestielten, an der Basis meist schiefen, häufig drüsig gesägten, 3—5nervigen Blättern. Stip. klein. Blüten klein, in endständigen, reichblütigen, verzweigten, traubigen Blütenständen; Blütenstielchen oberhalb der Basis mit einem Gelenk versehen. Brakteen und Brakteolen klein.

Etwa 23 Arten von den Antillen und Mexiko bis nach Bolivien, Südbrasilien und Paraguay verbreitet, meistens in den tropischen Regionen dieser Länder. *B. guianensis* Aubl. var. *mollis* Eichl. und *B. ulmifolia* (H. B. K.) Benth. steigen in Kolumbien bis 2000 m Höhe. In Brasilien *B. brasiliensis* (Gray) Benth. und *B. serrata* (Vell.) Warb. in der Umgegend von Rio de Janeiro, letztere mit an der Basis sehr schiefen Blättern und 6—7 Plazenten, ferner *B. parviflora* (Gray) Benth. und *B. exechandra* Briq. ebendort, mit viel kleineren Blüten, *B. tomentosa* Clos von Rio Grande do Sul mit stark behaarten Blütenständen, *B. guianensis* Aubl. (Fig. 190 F, G) mit 1—2 Drüsen an der Spitze des Blattstieles, in mehreren Varietäten von Guyana und Nordbrasilien bis Kolumbien, Panama, Costa Rica und Trinidad verbreitet; in Kolumbien *B. ibaguensis* Tul., mit der letztgenannten fast identisch, auch in Panama vorkommend, ferner *B. ulmifolia* (H. B. K.) Benth. und *B. glauca* (H. B. K.) Benth., beide mit sehr kurz gestielten, schiefen, 3—5nervigen Blättern, die bei *B. glauca* unterseits hell sind, endlich *B. pubescens* Benth., weich behaart. Diese letzten 3 Arten wurden früher als besondere Gattung *Kuhlia* angesehen. Aus Mexiko *B. mexicana* A. Gr. und *B. dioica* Benth. In Peru *B. nitida* Benth., der *B. guianensis* Aubl. nahe stehend, und *B. grandiflora* Benth. mit besonders großen Früchten und Blüten, und großen, wie bei den Melastomataceen 3nervigen Blättern, endlich *B. mollis* Tul. In Kuba sind *B. reticulata* Griseb. (diese auch auf den Bahamas und Florida) und *B. glaberrima* Wr., in St. Domingo *B. domingensis* Benth., aus Puerto-Rico *B. Vanderbiltii* Urb. und *B. portoricensis* Urb. bekannt. Aus Paraguay wurden neuerdings beschrieben: *B. arguta* Briq., *B. macrophylla* Briq., *B. Hassleri* Briq., *B. bernardinensis* Briq., *B. flavovirens* Briq.

43. **Pineda** Ruiz et Pav. Fl. peruv. et chil. prodr. (1794) 76, t. 14 (*Christannia* Presl, Rel. Haenk. II [1831] 91, t. 67). — Blüten ♂. Sep. 5 (selten 4), in der Knospenlage klappig, an der Basis verwachsen. Pet. ebenso viel, den Sep. ähnlich, bleibend. Stam. ∞, hypogyn, die äußeren schwach perigyn, in mehreren Reihen; Filamente dünn fadenf., Antheren rundlich, am Rücken des fleischigen Konnektivs angeheftet, 2fächerig mit kurzen Spalten aufspringend. Blütenboden flach, kaum erhaben am Rande. Ovar 1fächerig, frei, mit 3—5 wandständigen, dicken, hervorragenden Plazenten, jede mit ∞ Samenanlagen in mehreren Reihen; Griffel dick, kurz, Narbe kaum verdickt, undeutlich 3—5lappig. Frucht vom Griffel gekrönt, ledrig, an der Spitze 2—3klappig aufspringend, nur selten vollständig gefächert. Samen 2—7, eckig

eifg., ohne Arillus, Samenschale spröde, ziemlich glatt, etwas glänzend. Nährgewebe reichlich, Keimling ziemlich groß, gerade, mit blattartig erweiterten Keimblättern. — Strauch mit abwechselnden, kurz gestielten, fiedernervigen, ganzrandigen, stumpf lanzettlichen, symmetrischen, mit einem aus Sternhaaren bestehenden Filz bedeckten Blättern. Stip. sehr klein, abfallend. Blüten ziemlich groß, in endständigen oder achselständigen, wenigblütigen Zymen, Blütenstielchen sehr lang, oberhalb der Basis mit einem Gelenk, Brakteen und Brakteolen sehr klein.

2 Arten, *P. incana* Ruiz et Pav. (Fig. 190 H—K) in Peru und *P. Lehmannii* Hieron. in Peru und Ecuador.

## VII. Homalieae.

Blüten ♂, selten diöz. Sep. meist zu einer kurzen oder langen, der Ovarbasis angewachsenen Kelchröhre verwachsen; Sep. (bzw. Kelchzipfel) meist klappig, seltener dachziegelig. Pet. (nur bei einer *Calantica*-Art fehlend) mit den Sep. abwechselnd und in gleicher Zahl (nur bei *Dissomeria* in doppelter Anzahl), häufig den Sep. ähnlich, fast stets mit den Kelchzipfeln opponierten oder ihnen basal angewachsenen Drüsen abwechselnd. Stam. einzeln oder in Bündeln den Pet. opponiert, frei, unterständig oder perigyn; Filamente faden- oder pfriemenförmig, Antheren mit seitlichen Längsspalten sich öffnend. Ovar frei, oder im unteren Teile angewachsen, oberständig bis halbunterständig, 1fächerig, mit wandständigen Plazenten, Samenanlagen 2 (selten 1) bis  $\infty$  an jeder Plazenta, im ersteren Falle vom oberen Teile des Ovars herabhängend. Griffel 1—6, Narben nicht verdickt oder kopfförmig. Frucht eine meist  $\pm$  aufspringende, 1- bis mehrsamige Kapsel, häufig von den persistierenden Sep. und Pet. umgeben. Samen zuweilen mit Wollhaaren bedeckt, selten die äußere Samenhülle fleischig. — Bäume oder Sträucher mit meist lederigen, fieder-, selten handnervigen Blättern. Blüten in achselständigen, traubigen, zymösen oder ährenförmigen Blütenständen, Stip. fehlend oder früh abfallend, selten persistent. — Afrika (nur *Homalium* pantropisch).

44. *Homaliopsis* Sp. Moore in Journ. of Bot. 58 (1920) 187. — Blüten ♂. Kelch mit glockenförmiger Röhre und 5 kurzen, fast kreisrunden, dachigen Lappen. Pet. 5, etwas länger als die Kelchlappen, am Rande des Diskus eingefügt, breitchachig, schwach genagelt. Stam.  $\infty$ , zu je etwa 15 in 5 vor den Pet. stehenden Phalangen angeordnet. Diskus groß, flach, von kleinen Drüsen bedeckt. Ovar vollständig unterständig, einfächerig; Samenanlagen  $\infty$  an 2 dicken Parietalplazenten eingefügt, die sich im oberen Teile des Faches finden und einander genähert sind; Griffel ungeteilt mit kopfiger Narbe. Kapsel lederig, vom Rezeptakulum umhüllt und von dem ausdauernden Kelch gekrönt, einfächerig, mit 5 Klappen aufspringend. — Strauch oder Baum mit abwechselnden oder fast gegenständigen, gestielten, ganzrandigen, durchsichtig punktierten Blättern. Stip. fehlen. Blüten klein in kurzen axillären Rispen.

1 Art, *H. Forbesii* Sp. Moore, auf Madagaskar. Von *Homalium* unterscheidet sich nach dem Autor die Gattung *H.* durch folgende Merkmale: 1) Es fehlt die Drüse, die mit jeder Staubblattphalange abwechselt. 2) Die Zahl der Stam. in jeder Phalange ist sehr groß. 3) Das Ovar ist vollständig unterständig und ist oben überkleidet von dem flachen, vieldrüsigen Diskus sowie den Petalen und dem Androeceum. 4) Der Griffel ist nicht geteilt.

45. *Byrsanthus* Guillem. in Delessert Icon. sel. III (1837) 30, t. 52 (*Anetia* Endl. Gen. [1839] 923). — Blüten ♂. Kelchröhre umgekehrt kegelförmig, Kelchzipfel 4—6 zurückgebogen, fleischig. Pet. ebensoviel, kaum größer als die Kelchzipfel. Stam. perigyn, vor jedem Pet. 3, von denen die äußeren 2 etwas seitlich stehen und das äußere durch eine Drüse von dem Pet. getrennt ist; Filamente fadenf., Antheren 2fächerig, rundlich-eifg., oberhalb der Basis befestigt. Ovar halb unterständig, von 4—6 mit den Pet. abwechselnden Drüsen umgeben, 1fächerig, mit 4—6 wandständigen Plazenten, deren jede  $\infty$  Samenanlagen trägt. Griffel dick, an der Spitze  $\pm$  tief 5(4—6)-spaltig, mit kaum verdickten Narben. Frucht eine 1fächerige, an der Spitze 4—6 klappig aufspringende, 1samige Kapsel. Nährgewebe reichlich, Keimling gerade, mit blattartigen, etwas nierenförmigen Keimblättern. — Sträucher mit abwechselnden, kurz gestielten, lederartigen, am Rande gewellten Blättern ohne Stip. Blüten an verzweigten Trauben fast ährenförmig angeordnet.

2 Arten aus Westafrika, *B. Brownii* Guillem., in Senegambien und Sierra Leone heimisch, und *B. epigynus* Mast., die im Kongobecken verbreitet ist.



46. *Gerrardina* Oliv. in Hook. Icon. pl. (1870), t. 1035. — Blüten ♀. Sep. am Grunde zu einem trichterförmigen Receptakulum verwachsen, 5, lederig, dachziegelig, die 2 äußeren kleiner, die inneren am Rande kleine Drüsen tragend, persistent. Pet. 5, dünn, kaum größer als die Sep., dachziegelig, mit den Sep. alternierend, früh abfallend. Stam. 5, kahl, den Pet. opponiert, an dem stark erhabenen Rande des breiten, flachen Diskus stehend; Filamente pfriemenförmig; Antheren breit herzförmig, an der Basis angeheftet, mit seitlichen Längsrissen sich öffnend. Ovar frei, im vertieften Blütenboden sitzend, an dem oberen Teile behaart, 1fächerig. Griffel kurz, dick, Narbe kopfförmig. Samenanlagen 4, umgewendet, zu 2 an jeder der 2 Plazenten an der Spitze des Ovars hängend. Frucht trocken, 1samig. Samen hängend, Samenschale glatt, kahl. — Strauch oder Bäumchen mit einfachen, länglichen, lederigen, fieder-nervigen, am Rande gesägten, kurz gestielten Blättern. Stip. fehlend oder sehr klein. Blüten zu wenigen in gestielten, achselständigen Zymen.

1 Art, *G. foliosa* Oliv. (Fig. 191 A—C), in Natal und im Pondoland, Südafrika.

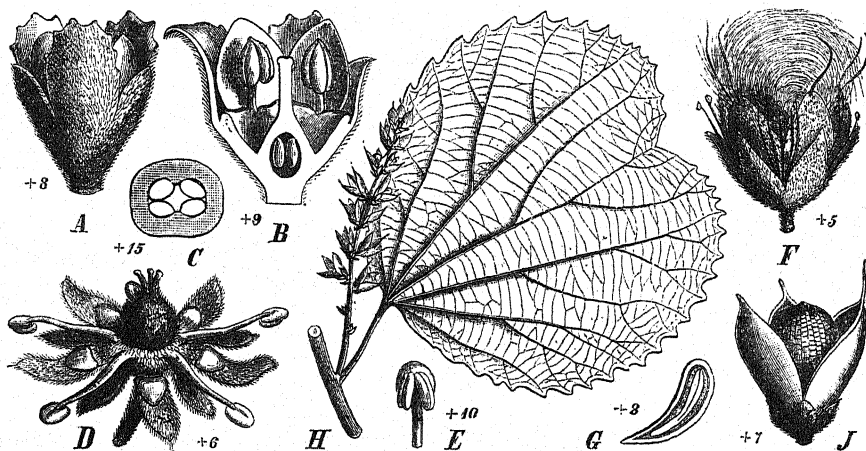


Fig. 191. A—C *Gerrardina foliosa* Oliv. A Blüte von außen. B Blüte im Längsschnitt. C Ovar im Querschnitt. — D, E *Calantica cerasifolia* (Vent.) Tul. D Blüte. E Stam. — F, G *G. Jubberty* (Tul.) Baill. F Frucht. G Samen im Längsschnitt. — H, J *Trimeria rotundifolia* (Hochst.) Gilg. H Blütenstand. J Frucht. (Original.)

47. *Homalium* Jacq. Enum. pl. Carib. (1760) 5 (*Acoma* Adans. Fam. II [1763] 510. — *Napimoga* Aubl. Hist. pl. Gui. franç. I [1775] 592. — *Lagunezia* Scop. Introd. [1777] 216. — *Tattia* Scop. Introd. [1777] 104. — *Lagunizia* Scop. Introd. [1777] 216. — *Linschottia* Comm. ex Jussieu Gen. [1789] 343. — *Vernoneta* Comm. ex Jussieu l. c. 343. — *Pythagorea* Lour. Fl. cochinch. [1790] 243. — *Astranthus* Lour. l. c. 221. — *Marshallia* J. F. Gmel. Syst. II [1791] 836. — *Vermontea* Steud. Nomenclat. ed. 1 [1821] 111 et 874. — *Odothea* Raf., Neogenyt. [1825] 3. — *Asteranthus* Endl. Gen. [1837] 293. — *Cordylanthus* Bl. Mus. bot. Lugd.-batav. II [1852] p. 27, t. 3). — Vgl. Baillon in Bull. Soc. Linn. Paris I (1886) 573; E. Gilg in Englers Bot. Jahrb. 40 (1908) 488. — Blüten ♀. Kelch konkav, umgekehrt kegelförmig; Kelchzipfel 5–7 (4–8) bleibend und oft nach der Blütezeit flügelartig vergrößert. Pet. ebensoviel, mit ihnen abwechselnd, länglich linear, bleibend und oft nach der Blütezeit flügelartig vergrößert, dachziegelig. Stam. den Pet. gegenüberstehend, ihnen an Zahl gleich, oder doppelt bis mehrmal so viel, in Bündeln zusammenstehend und mit Drüsen abwechselnd. Filamente fadenf. Antheren klein, nach außen gewendet, rundlich-elliptisch, am Rücken angeheftet, 2fächerig, mit Längsspalten aufspringend. Ovar im unteren Teile mit dem Kelch etwas verwachsen, 1fächerig, mit 2–6 seitlichen, 1–∞ Samenanlagen tragenden Plazenten. Samenanlagen umgewendet, apotrop. Griffel 2–6, fadenf., mit den Plazenten alternierend; Narben nicht verdickt oder kopfförmig. Kapsel ± lederartig, halb oberständig, meist mit 2–6 Klappen unvollständig aufspringend, Samen meist durch Druck unregelmäßig, häufig in Einzahl. Samenschale nicht sehr hart,

Nährgewebe reichlich. Keimling gerade, blattartig, klein. — Bäume oder Sträucher mit abwechselnden, nur in einzelnen Fällen gegenständigen oder quirligen, einfachen, fiedernervigen, meist gezähnten oder gekerbten, selten ganzrandigen, drüsenlosen Blättern. Stip. meist klein, selten fehlend, bei *H. stipulaceum* Mast. meist groß. Blüten an einfachen oder verzweigten, meist verlängerten, achselständigen Trauben einzeln stehend oder in Köpfchen oder Büscheln oder zymös angeordnet, ohne oder mit kurzen Blütenstielen. Bei der Fruchtreife wachsen häufig die Kelchzipfel oder die Pet. oder beide zu Flugapparaten aus, zuweilen besitzen sie schon von Anfang an die erforderliche Größe oder bilden durch ihre Behaarung einen federballartigen Apparat. — Etwa 140–150 Arten.

- A. Stam. einzeln vor den Pet. stehend . . . . . Subgenus I. *Blackwellia*,  
 a. Brakteen groß, blattartig, aber nicht grün, nierenförmig, persistent, paarweise die einzelnen, Blütenköpfchen einschließend und verdeckend. Blüten klein. Kelchtubus breit trichterförmig. sehr kurz. Pet. kleiner als die Sep., meist 6. — Madagaskar . . . . . Sekt. I. *Antinisa*.  
 b. Brakteen klein, schuppenförmig.  
 α. Pet. mindestens doppelt so groß wie die Sep., von den Sep. verschieden.

I. Griffel von der Basis an getrennt.

1. Kelchtubus fast röhrenförmig, nur schwach nach oben verdickt. Sep. deutlich, Pet. 4–5, lang, spatelförmig, nach der Blütezeit weiter wachsend. — Madagaskar Sekt. II. *Nisa*.

2. Kelchtubus sehr kurz, Blüten in Köpfchen an der Achse sitzend, klein. Sep. nur als kaum sichtbare Zähne erkennbar, Pet. 5–8, mindestens 4mal so lang, lanzettlich, kurz, kahl. — Madagaskar . . . . . Sekt. III. *Odontolobus*.

- II. Die Griffel mindestens bis zur Hälfte zu einer dünnen Säule verwachsen, Kelchtubus kurz, breit, dreieckig. Pet. 5–8, etwas breiter und länger als die Sep., zungen- oder spatelförmig, meist mit der Reife weiter wachsend, dann aber die Sep. klein bleibend. — Tropisches Afrika . . . . . Sekt. IV. *Symphyostylium*.

β. Pet. kaum von den Sep. verschieden, meist 7–8, zungenförmig oder linear, Kelchtubus meist schmal, selten breit, trichterförmig. Griffel von der Basis an getrennt. — Südasien, ostafrikanische Inseln, Südafrika . . . . . Sekt. V. *Eublackwellia*.

- B. Stam. in Bündeln vor den Pet. stehend; Brakteen stets klein, schuppenförmig  
 Subgenus II. *Myriantheia*.

a. Griffel von der Basis an getrennt.

α. Bündel aus 2–5 Stam. bestehend, Kelchtubus kurz oder lang trichterförmig. Pet. lanzettlich oder spatelförmig, zuweilen nach der Blütezeit weiter wachsend, dagegen die Sep. nicht. Bei einigen Arten aus Madagaskar die Blätter gegenständig. — Madagaskar und Südasien . . . . . Sekt. VI. *Eumyriantheia*.

β. Bündel aus 6–∞ Stam. bestehend, Kelchtubus sehr kurz trichterförmig. Sep. 5–6, breit, nach der Blütezeit weiter wachsend und dann viel größer als die Pet. — Hinterindien, Java . . . . . Sekt. VII. *Pierrea*.

- b. Griffel größtenteils oder wenigstens an der Basis verwachsen. Rezeptakulum breit trichterförmig. Pet. breit, etwas länger als die Sep., nach der Blütezeit beide meist etwas weiter wachsend. Bündel aus 3–4 Stam. bestehend. — Tropisches Amerika und Afrika

Sekt. VIII. *Racoubea*.

Subgenus I. *Blackwellia* Benth. in Journ. Linn. Soc. IV (1860) 33 (*Blackwellia* Comm. ex Juss. Gen. [1789] 343).

Sekt. I. *Antinisa* Baill. (*Antinisa* Tul. in Ann. sc. nat. 4. sér. VIII [1857] 73). — Etwa 3 Arten in Madagaskar. *H. involucreatum* (DC.) O. Hoffm., *H. Vatheanum* O. Hoffm. und *H. Hildebrandtii* Baill. (Fig. 192 A).

Sekt. II. *Nisa* Baill. (*Nisa* Nor. ex Thouars, Gen. nov. madagascar. [1806] 24). — 7 Arten in Madagaskar. *H. nudiflorum* (DC.) Bth., *H. scleroxydon* (Tul.) Baill., *H. sanguineum* (Tul.) Baill., *H. albidiflorum* (Tul.) Baill., *H. Hoffmannianum* Baill., *H. leucophloeum* (Tul.) Baill. (= *H. tetramerum* Bak.), *H. Baillonii* Sc. Ell. (Fig. 192 B).

Sekt. III. *Odontolobus* Warb. — 2 Arten in Madagaskar. *H. Parkeri* Bak. und *H. lucidum* Sc. Ell.

Sekt. IV. *Symphyostylium* Warb. — Etwa 25 Arten im tropischen Afrika. — A. Pet. an der Frucht meist über 1 cm lang. — a. Blätter 15–30 cm lang. *H. africanum* (Hook. f.) Bth. von Sierra Leone bis Gabun verbreitet, *H. Dewevrei* De Wild. et Th. Dur. im Kongobecken, *H. macropterum* Gilg in Kamerun, *H. dolichophyllum* Gilg in Kamerun, *H. Henriquesii* Gilg auf San Thomé, *H. myrianthum* Gilg, *H. adenostephanium* Mildbr. und *H. Skirlii* Gilg in Kamerun. — b. Blätter relativ langgestielt, höchstens 16 cm lang, ganzrandig, mit kurzer stumpfer Spitze. *H. Laurentii* De Wild. im Kongobecken. — c. Blätter kaum 10 cm lang, ganzrandig, mit kurzer, stumpfer Spitze. *H. longistylum* Mast. auf Corisco-Insel, *H. tibatiense* Gilg in Nordkamerun. —

B. Pet. klein, nach der Blütezeit nur sehr wenig (höchstens bis 3 mm) vergrößert. *H. Buchholzii* Warb. und *H. platypterum* Mildbr. in Kamerun, *H. calaense* De Wild. im Kongobecken, *H. Gilletii* De Wild., ebenfalls aus dem Kongobecken, *H. calodendron* Gilg in Ost-Usambara, *H. bullatum* Gilg von Kamerun bis zum Kongobecken verbreitet, *H. hypolasium* Mildbr. in Südkamerun, *H. Gossweileri* Gilg in Angola, *H. serrifolium* Mildbr. in Kamerun, *H. stipulaceum* Welw. von Sierra Leone bis ins Kongobecken verbreitet, *H. molle* Stapf mit ähnlicher Verbreitung wie die vorige, *H. Gentilii* De Wild. im Kongobecken, *H. riparium* Gilg in Ostafrika vom Ulugurugebirge bis zum Nyassaland verbreitet.

Sekt. V. *Eublackwellia* Warb. — Etwa 25 Arten. 11 in Madagaskar, von diesen *H. paniculatum* (Lam.) Bth. (Fig. 192 D) auch auf den Maskarenen; ferner 3 in Südafrika, nämlich *H. rufescens* (E. Mey.) Bth., *H. dentatum* (Harv.) Bth. und *H. subsuperum* Sprague; 2 in Vorderindien, *H. zeylanicum* (Gardn.) Bth. in Südindien und *H. nepalense* (Wall.) Bth. auf dem Himalaja; 3 Arten in Hinterindien, *H. minutiflorum* Kurz in Burma, *H. longifolium* Bth. auf der malaischen Halbinsel und *H. tomentosum* Bth. in Burma und Cochinchina, diese auch auf Java; in Tonkin ferner noch *H. Balansae* Gagnep., *H. brevidens* Gagnep., *H. digynum* Gagnep., *H. hainanense* Gagnep. und *H. laoticum* Gagnep., *H. jagifolium* Bth. (diese auch in Hongkong); 4 Arten, *H. subscandens* Elm., *H. Barandae* Vid., *H. Loheri* Merr., *H. parayanum* F. Vill. auf den Philippinen; *H. acutissimum* Gilg auf Neuguinea; 1 Art, *H. circumpinnatum* Bailey, in Australien, Queensland.

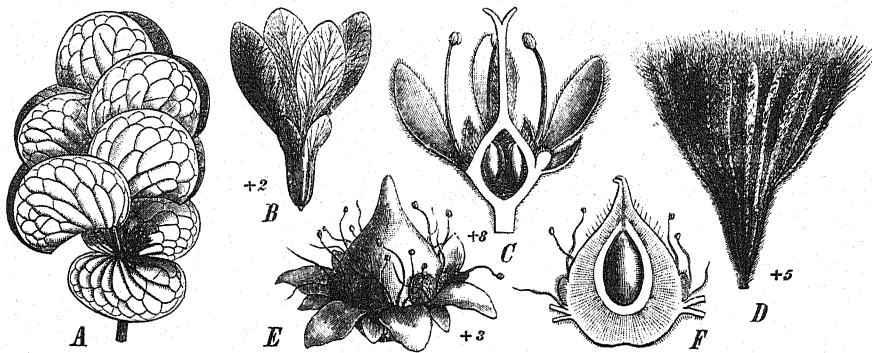


Fig. 192. A *Homalium Hildebrandtii* Baill., Blütenzweig mit den großen Brakteen, Sekt. *Antinisa*. — B *H. Bailloni* Sc. Ell., Frucht, Sekt. *Nisa*. — C *H. Buchholzii* Warb., Blüte im Längsschnitt, Sekt. *Symphystylium*. — D *H. paniculatum* (Lam.) Benth., Frucht, Sekt. *Eublackwellia*. — E, F *H. Stuhlmannii* Warb. E Unreife Frucht von außen, F im Längsschnitt, Sekt. *Racoubea*. (Original.)

Subgenus II. *Myriantheia* Warb. in E. P. III. 6a (1894) 36 (*Myriantheia* Thouars Gen. nov. madagascar. [1806] 21).

Sekt. VI. *Eumyriantheia* Warb. — Etwa 55 Arten. *H. travancoricum* Bedd. als einzige Art aus Vorderindien; 5 Arten in Hinterindien, nämlich *H. Schlichii* Kurz, *H. propinquum* (Wall.) Clarke, *H. dasyanthum* (Turcz.) Warb. (= *H. Griffithianum* Kurz), *H. Kunstleri* King, *H. undulatum* King, *H. foetidum* (Wall.) Bth., letztere außer von der malaischen Halbinsel auch vom malayischen Archipel bekannt; in Cochinchina einheimisch: *H. montanum* Pierre und *H. Arfeuilleanum* Pierre; aus dem malayischen Archipel sind beschrieben: *H. sumatranum* Miq. auf Sumatra, *H. caryophyllaceum* (Zoll. et Mor.) Bth. auf Java Sumatra und Borneo (diese auch in Hinterindien), *H. parvifolium* Hook. f. auf Borneo, *H. amplifolium* Gilg, *H. pachyphyllum* Gilg (Fig. 192) und *H. novoguineense* v. Slooten auf Neuguinea; *H. bracteatum* Bth., *H. luzoniense* F. Vill., *H. Villarianum* Vid., *H. Curranii* Merr., *H. oblongifolium* Merr., *H. gitingense* Elm. auf den Philippinen; *H. acuminatum* Cheesem. auf den Tongainseln; *H. vitiense* Bth. und *H. nitens* Turrill auf den Fidjiinseln; weiter gehören hierher etwa 15 Arten aus Neukaledonien (vgl. Briquet in Ann. Conserv. et Jard. bot. Genève [1898] 50), z. B. *H. decurrens* (Vieill.) Briq., *H. austrocaledonicum* Seem., *H. Vieillardii* Briq., *H. rubiginosum* Warb., *H. Deplanchei* Warb., *H. kanaliense* (Vieill.) Briq., *H. arboreum* Briq., *H. polyandrum* Warb.; endlich sind hierher zu stellen 8 Arten von Madagaskar, z. B. *H. oppositifolium* (Tul.) Baill., *H. laxiflorum* (Tul.) Baill., *H. nobile* Baill., *H. urceolatum* Sc. Ell., *H. brevipedunculatum* Sc. Ell., *H. fasciculatum* Sc. Ell., *H. lanceolatum* Sc. Ell.

Sekt. VII. *Pierrea* Warb. (*Pierrea* Hance in Journ. of Bot. XV [1877] 339). — 3 Arten, nämlich *H. grandiflorum* Bth. in Malakka, Cochinchina und Sumatra, *H. javanicum* Koord. et Val. auf Java und *H. dictyonurum* (Hance) Warb. in Cochinchina.

Sekt. VIII. *Racoubea* Endl. (*Racoubea* Aubl. Hist. pl. Gui. franç. I [1775] 589, 236). — Hierher 8 Arten im nördlichsten Teil Südamerikas und Zentralamerikas, nämlich *H. senarium* DC. in Mexiko, *H. racemosum* Jacq. in Zentralamerika, den Antillen und Guyana, *H. integrifolium* Britt.

auf Jamaika, *H. hondurense* Donn. Sm. in Honduras, *H. puberulum* Eichl. in Guyana, *H. pedicellatum* Bth. in Nordbrasilien und Venezuela, *H. guianense* (Aubl.) Warb. in Guyana und Nordbrasilien, *H. densiflorum* Bth. aus Nordbrasilien. Weiter gehören hierher etwa 9 Arten aus dem tropischen Afrika: *H. angustifolium* Smith in Sierra Leone und Liberia; *H. Abdessamadii* Aschers. et Schwth. im Ghasalquellengebiet, *H. eburneum* Gilg in Kamerun, *H. Boehmii* Gilg und *H. Warburgianum* Gilg im Seengebiet, *H. macranthum* Gilg im südlichen Deutschostafrika, *H. Wildemanianum* Gilg im Katangagebiet, *H. Stuhlmannii* Warb. (Fig. 192 F–F) an der Sansibarküste, *H. setulosum* Gilg im Kongobecken.

Anmerkung: Gagnepain (in Bull. Soc. bot. France 63 [1916] 72) begründet auf die Gattung *Homalium* (ob die übrigen *Homaliaceae* eingeschlossen sind?) die Familie der *Homaliaceae*. Eine eingehende Begründung fehlt, schiene mir auch wenig beweiskräftig zu sein.

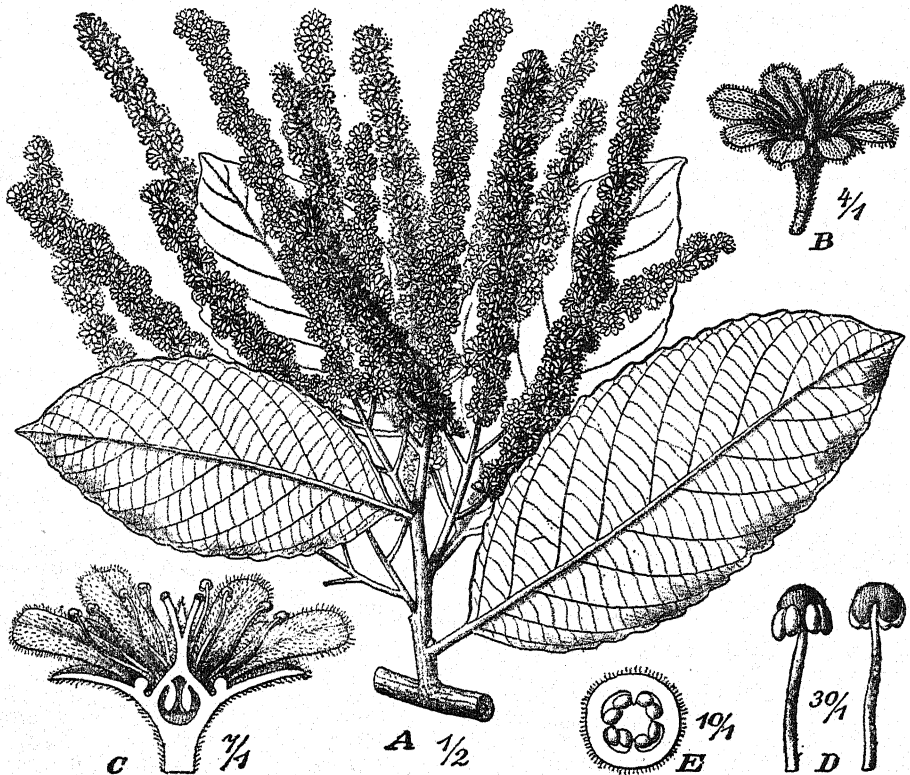


Fig. 198. *Homalium pachyphyllum* Gilg. A Blühender Zweig. B Blüte. C Blüte im Längsschnitt. D Anthere von vorn und von hinten. E Ovar im Querschnitt. (Nach Gilg.)

48. *Calantica* Jaub. ex Tul. in Ann. sc. nat. 4. sér. VIII (1857) 74. — Blüten ♀. Kelch mit breitem, becherförmigem Tubus und 5(-8)klappigen, innen oberhalb der Basis mit je einer großen, meist fleischigen Drüse versehenen, bleibenden Zipfeln. Pet. 0 oder 5 (-8) perigyn, linear. Stam. 5 (-8) oder ebenso viele Bündel, mit den Sep. abwechselnd, peri- oder beinahe hypogyn, Filamente faden- oder pfriemenförmig; Antheren kurz, elliptisch oder fast rundlich, 2fächerig, nach außen gewendet, an dem Rücken angeheftet, mit 2 Längsspalten aufspringend. Ovar frei, 1fächerig, mit 3 bis 6 wandständigen Plazenten, jede mit  $\infty$  in der Jugend umgewendeten Samenanlagen, Griffel 3–6, kurz oder lang linear, Narben stumpf, kaum dicker als die Griffel. Frucht eine in 3–6 Klappen aufspringende, vielsamige Kapsel. Samen von wolligen Fäden eingehüllt, eirundlich oder länglich und gekrümmt, mit harter Samenschale. Nährgewebe reichlich, Keimling gerade, Keimblätter blattartig, einander deckend. — Bäume mit abwechselnden, 2zellig stehenden, kurz gestielten, fiedernervigen, ganzrandigen oder manchmal schwach drüsig gekerbten Blättern. Stipeln sehr klein,

abfallend. Blüten klein, in verzweigten oder unverzweigten, achselständigen Trauben, im ersten Falle zymös angeordnet, mit sehr kleinen, schuppenförmigen oder linealen Bracteen.

5 Arten auf Madagaskar, 1 auch von Mossambik angegeben.

Sekt. I. *Eucalantica* Warb. — Pet. vorhanden, Stam. nicht bündelweise, Griffel kurz, Samen eirundlich, Blütenstand verzweigt, Brakteen klein, schuppenförmig. — Hierzu *C. cerasifolia* (Vent.) Tul. (Fig. 191 D, E), *C. grandiflora* Tul., etwas großblütiger, endlich *C. lucida* Sc. Ell., viel kleinblättriger, alle in Madagaskar.

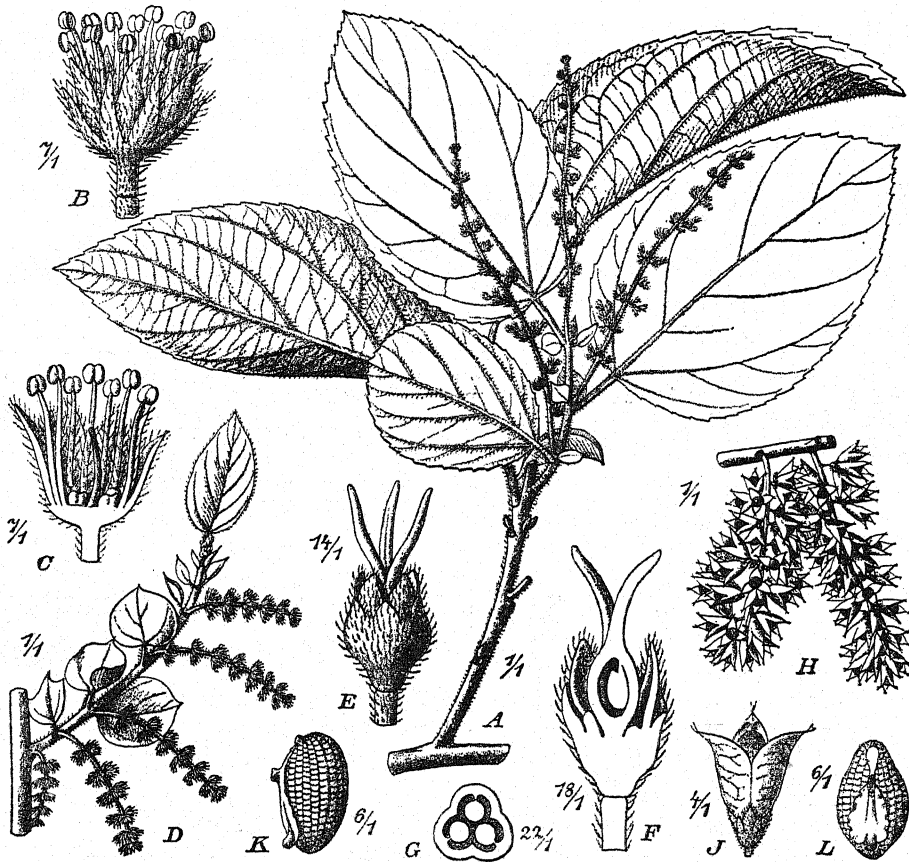


Fig. 194. *Trimeria tropica* Burkill. A Blühender Zweig mit ♂ Blüten. B ♂ Blüte. C Androeceum. D Zweig mit ♀ Blüten. E ♀ Blüte. F Längsschnitt derselben. G Querschnitt des Ovars. H Stück eines Fruchtzweiges. J Frucht. K, L Samen. (Nach Engler.)

Sekt. II. *Bivinia* Baill. (*Bivinia* Tul. in Ann. sc. nat. 4. sér. VIII [1857] 78). — Pet. fehlen. Stam. bündelweise, Griffel fadenfg., Samen länglich, gekrümmt, Blütenstand eine einfache Traube, Brakteen klein, linear. — Hierher nur *C. Jalberti* (Tul.) Baill. (Fig. 191 F, G) in Nordmadagaskar, auch von Mossambik angegeben.

49. *Trimeria* Harv. Gen. South Afr. Pl. Suppl. (1858) 417. (*Monospora* Hochst. in Flora 24 [1841] 660. — *Renardia* Turcz. in Bull. Soc. natural. Moscou 31 [1858] P. 1 p. 466). — Blüten diöz. ♂ Blüten: Sep. 3–5, an der Basis ein wenig verwachsen. Pet. 3–5, den Sep. ähnlich, wenig größer. Drüsen 3–5, mit den Pet. alternierend. Stam. 9–15, zu dreien den Pet. opponiert, in 2 Kreisen, von denen der innere, das Rudiment des Ovars umgebend, die doppelte Anzahl Stam. enthält wie der äußere; Filamente fadenfg., an der Basis wenig verbreitert, Antheren sehr klein und kurz, aus 2 fast kugeligen Fächern bestehend, nach außen gewendet, mit Längsspalten sich öffnend.

♀ Blüten: Pet. und Sep. wie bei ♂. Stam. 0. Ovar frei, auf einem außen drüsigen Diskus sitzend, 1fächerig mit 3 wandständigen Plazenten, deren jede 1—2 hängende, umgewendete Samenanlagen besitzt. Griffel 3, kurz oder kurz fadenfg., divergierend, an der Spitze etwas verdickt und stumpf. Frucht eine kleine, 1fächerige, 3klappige, dünnchalige Kapsel; Samen 1 (selten 2—3) mit punktierter, etwas harter Innenschicht der Samenschale. — Sträucher oder kleine Bäume mit alternierenden, handnervigen, mehr oder weniger gezähnten Blättern. Stip. früh abfallend, zuweilen groß. Blüten an achselständigen, einfachen oder etwas zusammengesetzten Ähren in kleine zusammengedrückte oder voneinander entfernte Häufchen angeordnet. Behaarung einfach.

4 Arten im tropischen und südlichen Afrika. *T. trinervis* Harv. im südlichen und östlichen Kapland. *T. rotundifolia* (Hochst.) Gilg (= *T. alnifolia* Planch.) in Wäldern vom östlichen Kapland bis Natal verbreitet (Fig. 191 H, J). *T. tropica* Burkill, ein bis 15 m hoher Baum, in Gebirgswäldern in Westusambara, am Kilimandscharo und am Rande des ostafrikanischen Grabens (Fig. 194). *T. Bakeri* Gilg im Massaihochland.

50. *Dissomeria* Hook. f. ex Benth. in Hooker, Niger Fl. (1849) 362. — Blüten ♀. Kelchröhre kurz, napfförmig, Kelchzipfel 4, dachziegelig, breit eigf. Pet. 8, 2 reihig, doppelt so groß als die Kelchzipfel, stark dachziegelig, die 4 äußeren mit den Sep. abwechselnd, die inneren ihnen opponiert, bleibend, mit 8 am Rande des Blütenbodens stehenden Drüsen abwechselnd. Stam. 30—40, bündelweise den Pet. gegenüberstehend, Filamente fadenfg., behaart, Antheren fast rund, mit 2 seitlichen Längspalten aufspringend. Ovar fast frei, behaart, 1fächerig, mit 3—4 wandständigen Plazenten, Samenanlagen wenig, an den oberen Teilen der Plazenten hängend. Griffel 3—4, fadenförmig, mit nicht verdickten Narben. Frucht dick, lederig, nicht aufspringend. — Strauch mit abwechselnden, gestielten, länglich eiförmigen, grob drüsig gekerbten Blättern. Stip. ziemlich groß, sichelförmig, abfallend. Blüten ziemlich groß, an achselständigen, langen, dünnen Ähren sitzend.

*D. crenata* Benth. (Fig. 163 D). die einzige Art, in Westafrika, Sierra Leone.

### VIII. Phyllobotryaceae.

Blüten ♀ oder polygam. Sep. 3—5. Pet. 3—5, alle dachziegelig. Stam. 5 oder ∞, frei, Antheren 2fächerig. Ovar 1fächerig, oberständig, mit 2—4 seitlichen Plazenten, Samenanlagen ∞, Griffel 1 oder 3. — Blätter abwechselnd, nach der Basis verschmälert, ganzrandig oder gesägt, fiedernervig, Stip. bleibend; Blütenstand auf der Mittelrippe der Blätter. — Afrika.

51. *Phyllobotryum* Muell. Arg. in Flora 47 (1864) 534. — Blüten ♀ oder polygam. ♀ Blüten: Sep. 3—4, dachziegelig. Pet. 3—4, dachziegelig. Stam. ∞ (15—50) auf etwas konvexem Blütenboden stehend, Filamente fadenfg., frei, Konnektiv breit, Antheren kurz, 3eckig-eifg. bis länglich, 2fächerig, mit seitlichen Längsrissen aufspringend. Ovar in den ♂ Blüten 0, in den ♀ frei, dick eigf., 1fächerig, mit 3 wandständigen Plazenten mit vielen umgewendeten Samenanlagen. Griffel kurz, dick, in 3 lange, zurückgekrümmte Narbenäste auslaufend, die mit den Plazenten alternieren. Frucht eine 3klappig aufspringende Kapsel mit etwas gerunzelter Fruchtschale. Samen wenige, mit gelblicher Samenschale, die an der Basis einen dünnfleischigen Arillus trägt. Nährgewebe vorhanden. Keimling gerade, Keimblätter eigf. — Niedere, kahle Schopfbäumchen mit abwechselnden, kurz gestielten, sehr langen (bis meterlangen) und großen, dick lederigen, fiedernervigen, ganzrandigen oder scharf gezähnten Blättern. Stip. lanzettlich, bleibend. Blüten rosafarben, ziemlich klein, an der Spitze winziger scheintraubiger Blütenstände einzeln oder zu zweien stehend, die Traubchen auf der Oberseite der Blätter an der Mittelrippe zu zweien bis sechsen dicht gebüschelt, sehr selten einzeln, meist 8—12 Büschel in Abständen von 2—6 cm vorhanden, seltener nur 1—3 dichte Büschel in der Nähe der Blattbasis oder auf dem Blattstiel selbst entspringend, an den Traubchen die Brakteolen sehr dicht gehäuft, winzig klein, die unteren alle unfruchtbar, die obersten 1—2 fruchtbar.

3 Arten im Regenwald Westafrikas. A. Traubenbüschel längs des mittleren Teils der Blattrippe zerstreut. — a. Blätter ganzrandig oder nur sehr schwach und entfernt gezähnt. *Ph. spathulatum* Muell. Arg. in Gabun (Fig. 195). — b. Blätter deutlich grob gezähnt. *Ph. Zenkeri* Gilg in Südkamerun verbreitet. — B. Traubenbüschel nur auf der Basis der Mittelrippe oder auf dem Blatt-

stiel selbst. *Ph. basiflorum* Gilg (nicht *breviflorum*, wie aus Versehen in Engler, Pflanzenwelt Afrikas III, 2. 584 veröffentlicht!) in Südkamerun.

52. *Phylloclinium* Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris (1890) 870. — Vgl. auch Lecomte in Bull. Mus. Hist. nat. 24 (1818) 55. — Blüten polygamisch, ♂ und ♀. Sep. 3–5, ungleich, trocken, dachziegelig, am Rande fein gewimpert. Pet. 4–5, viel länger, dachziegelig, dünn, mit Nerven versehen. Blütenboden konvex, erhaben. Stam. ∞ (25–40) frei, Filament pfriemlich, ungleich, Antheren nahe der Basis befestigt, eiförmig, 2fächerig, mit 2 seitlichen Längsspalten sich öffnend; das Konnektiv ist gefärbt. Ovar in den ♂ Blüten 0, in den ♀ Blüten eifg., 1 fächerig mit 2–4 seitlichen Plazenten mit ∞ Samenanlagen. Griffel 1, hohl, am Ende sich in 2–3 kurze Äste teilend. Frucht eine Kapsel, vom bleibenden Griffel gekrönt, birnförmig oder kugelig, leicht warzig, mit holzigem Perikarp. Samen oblong, unregelmäßig kantig

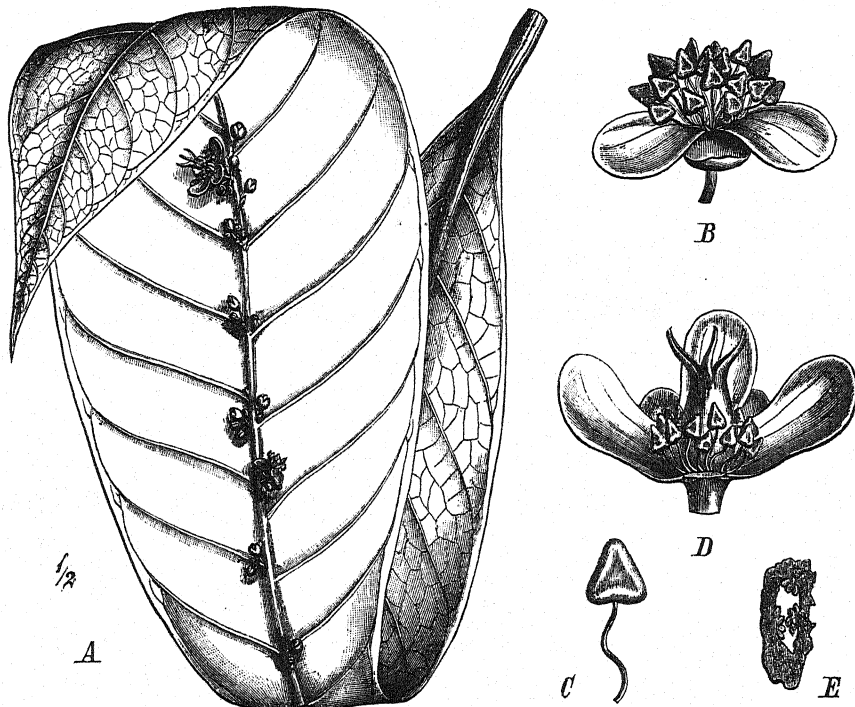


Fig. 195. *Phyllobotryum spathulatum* Müll. Arg. A Blüten tragendes Blatt. B ♂ Blüte. C Stam. D Zwitterblüte. E Ovar im Querschnitt. (Nach Oliver, in Hook. Ic. t. 1353.)

mit gelbweißer Samenschale; Endosperm reichlich, ölig; Embryo klein. — Sträucher mit abwechselnden, dünnledrigen, höchstens 20 cm langen, zugespitzten, obovat-lanzettlichen oder etwas spatelförmigen, nach der Basis zu langsam verschmälerten, fiedernervigen, am Rande gesägten Blättern. Stip. steif, lanzettlich, zugespitzt, oberhalb der Blattachsel. Blütenstand den Blättern auf der Oberseite aufsteigend, auf der Mitte des Mittelnerven oder aber in der Nähe der Spitze entspringend, eine einzige, wenigblütige (oft einblütige) Zyma bildend, mit einer manchmal sehr groß werdenden Braktee und 2 seitlichen, kleinen Brakteolen; Blütenstielchen kurz.

2 Arten. *Ph. paradoxum* Baill. (Fig. 196) mit Blüten (oder meist der einzigen Blüte), die etwas oberhalb der Blattmitte von der Mittelrippe entspringen und mit einer kleinen, unscheinbaren Braktee, sowie *Ph. bracteatum* Lecomte, bei der die von einer sehr großen Braktee gestützte oder besser verhüllte Blüte in der Nähe der Blattspitze von der Mittelrippe entspringt, beide im Gebiet von Ogowe im französischen Kongogebiet einheimisch.

53. *Mocquersysia* Hua in Morot Journ. de Bot. VII (1893) 259, t. 3. — Blüten ♀. Sep. 5, frei, lanzettlich, dachziegelig, dick, persistent. Pet. 5, dachziegelig, unterständig,



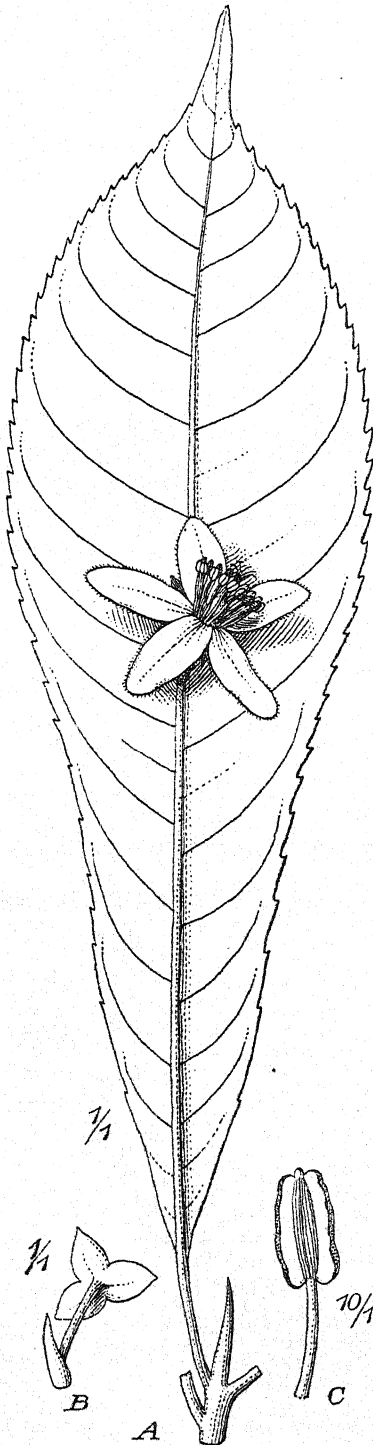


Fig. 196. *A Phylloclinum paradoxum* Baill. A Blatt, auf dessen Mittelrippe auf der Oberseite eine einzige Blüte aufsitzt. B Kelch von unten gesehen. C Stam. (Original.)

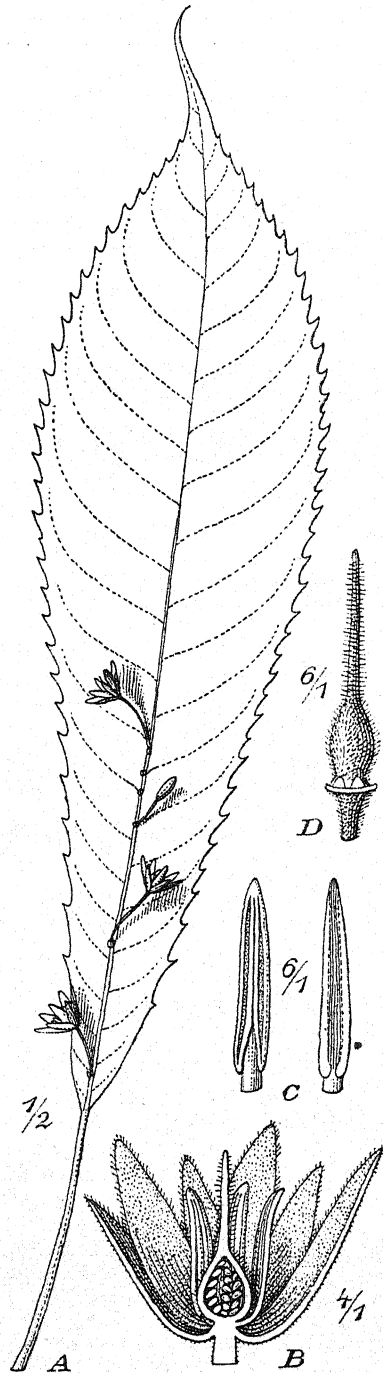


Fig. 197. *Mocquersysia multiflora* Hua. A Blatt, auf dessen Mittelrippe auf der Oberseite zahlreiche Blüten entspringen. B Blüte im Längsschnitt. C Anthere. D Ovar nach Entfernung der übrigen Blütenorgane. (Original.)

mit den Sep. abwechselnd und ihnen ähnlich, bleibend. Blütenboden kaum erhaben. Stam. 5, den Pet. opponiert, frei, Filamente sehr kurz, Antheren linear, nach innen gewendet, mit Längsrissen aufspringend, vom flachen Konnektiv etwas überragt. Ovar frei, 1 fächerig, Samenleisten 3 (seltener 2); Griffel 1 pfriemenförmig, nach oben in die Narbe verschmälert. Samenanlagen  $\infty$ , umgewendet; Frucht (unreif) vom bleibenden Griffel gekrönt, fachspaltig aufspringend. — Strauch mit ziemlich großen, fiedernervigen, kurz gestielten, gezähnten, dünnhäutigen Blättern. Blüten in zahlreichen wenigblütigen Zymen, oberseits aus der Mittelrippe des Blattes entspringend, an der Basis von kleinen schuppigen Brakteen umgeben.

Einzige Art, *M. multiflora* Hua (Fig. 197), im tropischen Westafrika, im französischen Kongogebiet.

#### IX. 1. Flacourtiaceae-Flacourtiinae.

Blüte  $\delta$ , polygam oder diöz. Sep. klappig oder dachziegelig (bei *Tisonia* flügelig weiter wachsend). Pet. 0. Filamente  $\infty$  (sehr selten in gleicher oder doppelter Zahl wie die Sep.), frei, unterständig (selten etwas perigyn), Filamente fadenf., Antheren mit Längsspalten sich öffnend. Blütenboden mit drüsigen, selten einen geschlossenen Ring bildenden Anhängen. Ovar frei, 1- oder mehrfächerig, Samenanlagen wenig oder zahlreich. Frucht eine lederige oder fleischige, selten aufspringende Beere. Blütenstand fast stets achselständig, Stip. meist hinfällig. — Bäume oder Sträucher mit meist lederigen, fiedernervigen Blättern. — Tropen der alten Welt, nur *Azara*, *Eichlerodendron*, *Priamosia*, wahrscheinlich auch *Olmediella* ganz und *Xylosma* teilweise amerikanisch.

54. *Eichlerodendron* Briq. in Ann. Conserv. et Jard. bot. Genève II (1898) 77. — Blüten hermaphrodit. Kelch 5lappig; Lappen schuppenförmig, kurz gewimpert, dachig, an der Basis wenig verwachsen, ausdauernd. Pet. 0. Diskus aus kleinen, eiförmigen, untereinander fast freien Drüsen bestehend, welche außerhalb der Stam. stehen. Stam. 45–55, länger als die Kelchlappen. Filamente fadenf., kahl. Antheren elliptisch bis fast kugelig, an der Basis auf dem Rücken angeheftet, extrors, mit Längsrissen aufspringend. Ovar außen und innen mit Falten und Leisten versehen, 1 fächerig, die 4 wandständigen Plazenten in der Mitte fast zusammenstoßend, jede 2 Reihen von Samenanlagen tragend. Griffel kurz. Narbe diskusförmig-kopfig. — Baum oder Strauch, die älteren Zweige mit Dornen. Blätter abwechselnd, schwach lederartig, gesägt-gekerbt, ohne Stip. Blüten klein, gelb-grün, in kurzen axillären Trauben.

Nur 1 Art, *Eichl. calophyllum* (Griseb.) Briq. im nördl. Brasilien.

55. *Xylosma* G. Forst. f., Prodr. (1786) 72. — *Myroxylon* J. et G. Forst. Char. gen. (1776) 125. — *Hisingera* Hellen. in Vet. Akad. Handl. Stockh. (1792) 32, t. 2. — *Hisingera* Endl. Gen. Suppl. V (1850) 47. — *Koelera* Willd. Spec. pl. IV (1805) 750. — *Bessera* Spreng. Pugill. II. [1815] 90. — *Rumea* Poit. in Mem. Mus. Paris I. [1815] 62, t. 4. — *Limacia* F. G. Dietr. Vollst. Lex. Gaertn. Nachtr. IV. [1818] 383. — *Roumea* DC. Prodr. I. [1824] 256. — *Craepaloprummon* Karst. Fl. Columb. I. [1859], t. 61 et 62. — Blüten diöz., selten polygam. Sep. 4–5 (6–7), an der Basis etwas verwachsen, dachziegelig, meist gewimpert. Pet. 0. Stam.  $\infty$ , von einem ringförmigen oder aus vielen Drüsen bestehenden Diskus umgeben, Filamente frei, fadenf., lang, Antheren rundlich-elliptisch, 2fächerig, nach außen gewendet, mit Längsspalten aufspringend, an der Basis angeheftet. Ovar (in den  $\delta$  Blüten fehlend), von einem Diskus, selten auch von Staminod. umgeben, 1fächerig, frei, mit 2–3 (selten 4–6) wandständigen Plazenten, welche je 2 (oder 4–6) größtenteils aufsteigende, umgewendete, epitrope Samenanlagen tragen. Griffel kurz, manchmal fast fehlend, mit den Plazenten alternierend, miteinander völlig, oder nur im unteren Teil verwachsen, Narbe wenig verdickt, etwas gelappt. Frucht eine meist wenigsamige Beere mit wenig Fruchtfleisch und ohne harte Samengehäuse. Samen meist obovoid, durch gegenseitigen Druck abgeplattet, mit nicht sehr harter Samenschale, Nährgewebe reichlich, Keimling groß, mit aufeinanderliegenden, breiten Keimblättern. — Kleine Bäume oder Sträucher, häufig mit axillären Dornen. Behaarung, falls vorhanden, einfach. Blätter abwechselnd, fiedernervig, kurz gestielt, meist weitläufig gezähnt, häufig lederig, ohne Stipeln. Blüten klein, in kleinen, zuweilen sehr verkürzten, achselständigen, traubigen Blütenständen mit kleinen Brakteen.

Über 60 zum Teil nur schlecht abgegrenzte Arten aus den gesamten Tropengebieten mit Ausnahme Afrikas. Kühlere Gegenden (subtropisch) bewohnen nur *X. racemosum* S. et Z. in China und Japan,

1 Art in Uruguay, 1 in Paraguay, 2 in Argentinien, ferner mehrere Arten in der subtropischen Andenregion Kolumbiens, in die gemäßigte Zone hinauf (über 2700 m) geht nur *X. spiculiferum* Tr. et Planch. Allein über 40 Arten sind in Amerika zu Hause; diese bildeten früher eine besondere Gattung, *Hisingera*, deren Arten getrennte Griffel haben sollten, was aber kein durchgreifendes Merkmal ist. — Natürliche Sektionen werden sich auch auf andere Merkmale hin schwerlich bilden lassen, zu künstlicher Anordnung ist die Länge der Griffel, die Tiefe der Teilung derselben, die Beschaffenheit des Diskus neben den allgemeinen Merkmalen zu verwerten, doch ist eine hierauf begründete Einteilung augenblicklich noch untunlich wegen der schlechten Durcharbeitung der Arten, und muß einer Monographie überlassen bleiben. — Aus Polynesien sind 4 Arten bekannt: *X. orbiculatum* Forst. auf Fiji, Marquesas, Tonga; *X. suaveolens* Forst. aus Tahiti; *X. hawaiiense* Seem. und *X. Hillebrandii* Wawra aus Hawaii; in Queensland ist *X. ovatum* Benth. heimisch; in Neuguinea *X. papuanum* Gilg (Fig. 198); auf Neukaledonien findet sich *X. caledonicum* (Panch.) Gilg; *X. Cumingii* Clos, *X. suluiensis* Merr. und *X. luzonense* Clos auf den Philippinen, *X. amarum* Span. (= *X. fragrans* Dcne. et Clos) auf Timor, Java, Borneo, Celebes; in Honkong neben der in China und Japan weit verbreiteten *X. racemosum* (S. et Z.) Miq. (Fig. 199 A) auch die kleinblättrige *X. senticosum* Hance. In Vorderindien können *X. longifolium* Clos mit sitzenden Narben, *X. controversum* Clos mit gestielten Narben, beide aus Nordindien, und *X. latifolium* Hook. f. et Th., aus Südindien, in Hinterindien *X. macrocarpum* Pierre und *X. brachystachys* Craib unterschieden werden. — In Amerika sind nach Urban 9 Arten aus den Antillen bekannt, sämtlich

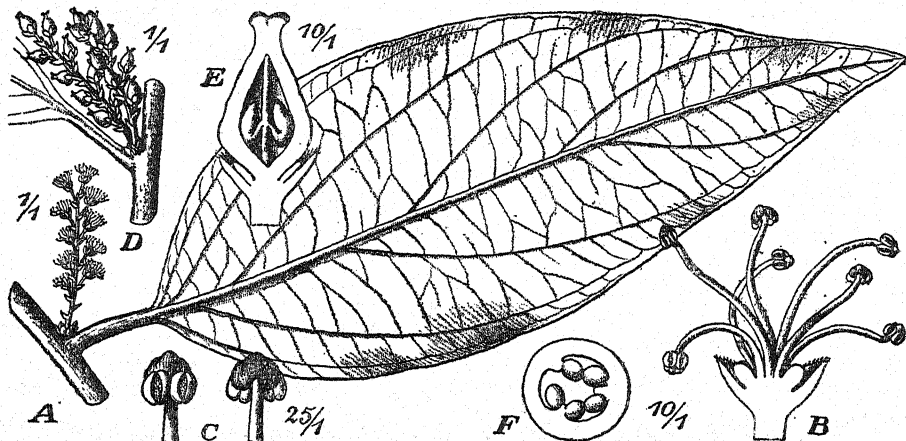


Fig. 198. *Xylosma papuanum* Gilg. — A Blühender Zweig mit ♂ Blüten, B ♂ Blüte im Längsschnitt, C Anthere von vorn und von hinten, D ♀ Blütenstand, E Ovar im Längsschnitt, F im Querschnitt. (Nach Gilg.)

endemisch; *X. serratum* (Sw.) Urb. von Montserrat und *X. Schwaneckeianum* Kr. et Urb. aus Puerto Rico polygam, die anderen diöz., unter ihnen *X. coriaceum* (Poit.) Eichl. aus Haiti, *X. pachyphyllum* Kr. et Urb. von Puerto-Rico, *X. infestum* Gris. von Cuba mit 3—6 Narben, *X. nitidum* (Hell.) A. Gray von Jamaika, *X. martinicense* Kr. et Urb. von Martinique, *X. schaefferoides* A. Gray von Kuba und Jamaika, *X. buxifolium* A. Gray von Guadeloupe, Puerto Rico, Kuba und Bahama mit 2 Narben. Aus Brasilien kennt man 5 Arten, von denen *X. Salzmannii* (Clos) Eichl. und *X. ciliatifolium* (Clos) Eichl. bis Rio de Janeiro verbreitet sind, die übrigen 3 nur in der Hylaea, davon *X. Benthami* Griseb. auch bis Kolumbien, *X. digynum* (Benth.) Eichl. bis Ostperu verbreitet. Von Argentinien sind *X. pubescens* Gris. und *X. Grayi* (Warb.) Gilg (= *Xyl. nitidum* A. Gr. non al.) bekannt, aus Paraguay *X. venosum* N. E. Br., aus Uruguay *X. Warburgi* Briq.; aus Peru neben der brasilianischen *X. digynum* (Benth.) Eichl. noch *X. cordatum* (H. B. K.); aus Bolivien *X. ovatum* Rusby; in Kolumbien neben der brasilianischen *X. Benthami* Griseb. noch *X. rubicundum* (Karst.), *X. prunifolium* (H. B. K.) Griseb., *X. spiculiferum* Triana et Planch., *X. elegans* (Tul.) Planch. et Tr., *X. molle* Tr. et Pl., *X. obovatum* (Karst.) Tr. et Pl., *X. heterophyllum* (Karst.), *X. velutinum* Tr. et Planch., letztere durch Zentralamerika bis nach Süd-Mexiko verbreitet; in Panama, Costa-Rica und Guatemala sind außer der *X. Seemannii* Tr. et Pl. noch *X. panamense* Turcz., *X. intermedium* Pl. et Tr., *X. quichense* Donn. Sm., *X. turrialbanum* Donn. Sm., *X. oligandrum* Donn. Sm., *X. chloranthum* Donn. Sm. und *X. ellipticum* (Clos) Hemsl.; in Mexiko die letztere, ferner noch *X. cinereum* (Clos) Hemsl., *X. lanceolatum* Turcz., *X. flexuosum* (Clos) Hemsl., *X. Pringlei* Robins., *X. Palmeri* Rose, *X. longispinum* Rose und endlich die mit Unrecht von Grisebach mit *X. nitidum* (Hell.) A. Gray vereinigte *X. celastrineum* (H. B. K.).

56. **Guya** Frapp. in J. de Cordemoy, Flore de l'Île de la Réunion (1895) 350. — Blüten diöz. Sep. 4–5, in der Knospe dachziegelig, hinfällig. Pet. 0. Stam.  $\infty$  (in den ♀ Blüten auf einige Staminod. reduziert), frei auf dem Rezeptakulum unterhalb des großen runden, außen gekerbten Diskus angeheftet. Filamente kurz, pfriemlich,

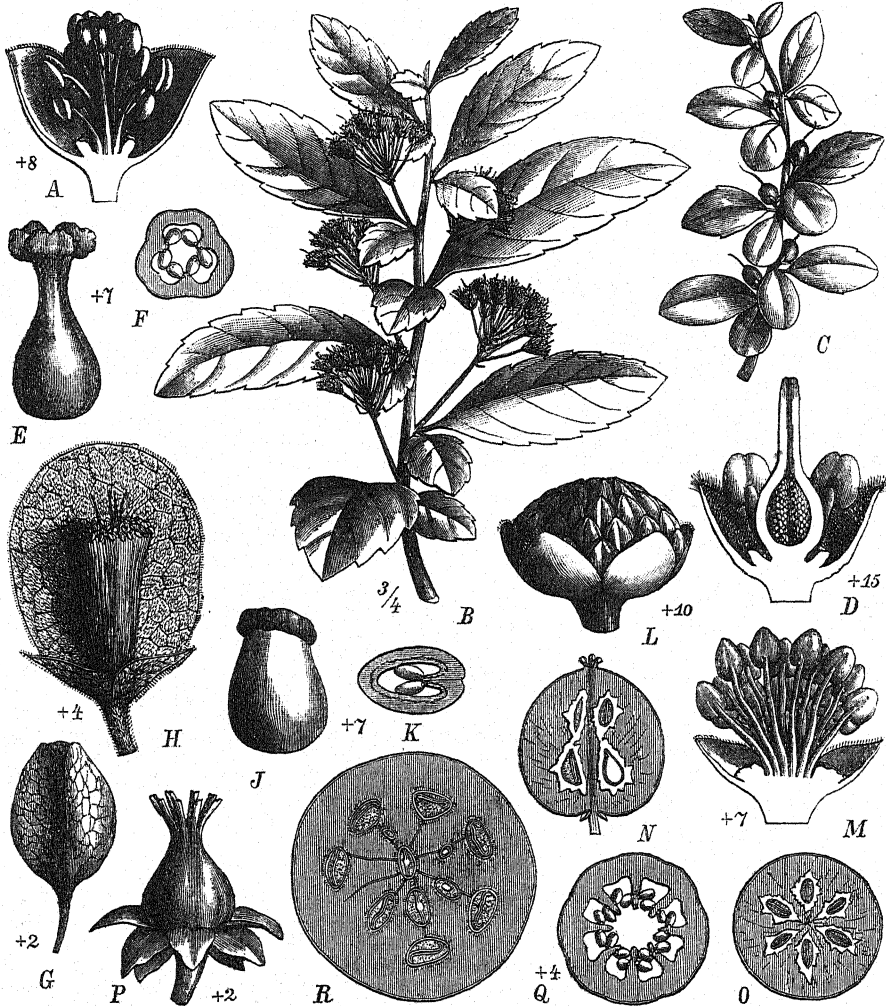


Fig. 199. A *Xylosma racemosum* (S. et Z.) Miq., ♂ Blüte im Längsschnitt. — B *Azara serrata* R. et P., Blütenzweig. — C, D, *A. microphylla* Hook. f. C Fruchtzweig; D Blüte im Längsschnitt. — E, F *Ludia sessiliflora* Lam. E Ovar und Griffel; F Ovar im Querschnitt. — G, H *Tisonia coriacea* Sc. Ell. G Blüte von außen; H nach Wegnahme von zwei Sep. — I, K *Neumannia theiformis* (Willd.) A. Rich. I Ovar; K dasselbe im Querschnitt. — L–O *Flacourtia jangomas* (Lour.) Miq. L ♂ Blüte; M dieselbe im Längsschnitt; N Frucht im Längsschnitt; O dieselbe im Querschnitt. — P–R *Dovyalis caffra* (Hook. f. et Harv.) Warb. P ♀ Blüte; Q Ovar im Querschnitt; R Frucht im Querschnitt. (Original.)

Antheren 2fächerig, eiförmig, nach innen gewendet, mit Längsrissen aufspringend. Ovar (in den ♂ Blüten fehlend), frei, auf dem fast fehlenden Diskus sitzend, schwach 2lappig, 1fächerig. Samenleiste 1, Griffel sehr kurz, Narbe herzförmig horizontal, Samenanlagen 2 umgewendet, nebeneinander, jede an einem dicken, von der Spitze der Samenanlage ausgehenden Nabelstrang. Frucht eine meistens 1samige Steinfrucht; Arillus nur im Jugendzustande vorhanden, später verschwindend, Samenschale hart, Rhaphe zuerst linear, später um den Samen herum von der basalen Chalaza aus verzweigt.

Nährgewebe vorhanden, fleischig, Keimling gerade, mit blattartigen Keimblättern und nach oben gewendetem Würzelchen — Baum mit abwechselnden, fiedernervigen, ganzrandigen, distich stehenden Blättern und sehr kleinen, meist früh abfallenden Nebenblättern. Blüten in kleinen 3—6blütigen, achselständigen Trugdolden.

1 Art auf Réunion, *G. caustica* Frapp., besitzt in den jungen Blättern und im Nährgewebe den Geruch und Geschmack von Senf; das Holz wird beim Bauen verwandt.

57. *Azara* R. et Pav. Fl. peruv. et chil. prodr. (1794) 79, t. 36. (*Lilenia* Bert. in Merc. Chil. [1829] ex Bull. Féruss. XX [1830] 108. — *Myrtophyllum* Turcz. in Bull. Soc. natural. Moscou [1863] P. 1, 604. — *Azaraea* Post et O. Ktze., Lexic. Gen. Phanerog. [1903] 56.) — Blüten ♂, oder selten polygam. Sep. 4—5 (selten 6), persistent, klappig oder etwas dachziegelig, meist behaart. Pet. 0. Stam. ∞ (selten 5 oder 10, häufig die äußeren kleiner, zuweilen sogar ohne Antheren. Filamente fadenfg., Antheren kurz, breit elliptisch, fest an der Basis angeheftet, extrors; außerhalb der Staubgefäße stehen 5 häufig miteinander verwachsene Drüsen den Sep. opponiert. Ovar frei, in den ♂ Blüten verkümmert, 1fächerig, mit 3 (2—4) seitlichen Plazenten, jede mit ∞ umgewendeten oder halbumgewendeten, horizontal stehenden Samenanlagen. Griffel einfach, fadenfg.; an der Spitze kaum verdickt oder schwach 3lappig. Frucht eine runde, zuweilen an der Spitze aufspringende, vom Griffel gekrönte Beere. Samen ∞, Samenschale nicht sehr hart, Nährgewebe reichlich, Keimling groß, gerade, Keimblätter blattartig, einander deckend. — Sträucher oder sehr kleine Bäume mit bitterem Holz; Blätter abwechselnd, einfach, lederig, kurz gestielt, ganzrandig oder gesägt, kahl oder einfach behaart; meist 1 Stip. (selten beide) blattartig vergrößert, zuweilen so groß wie das Hauptblatt, und dann hierdurch die Hauptblätter scheinbar paarweise, aber nicht opponiert, stehend. Blüten klein, wohlriechend, in achselständigen, manchmal sehr verkürzten, einzeln oder zu zweien angeordneten Trauben oder Doldentrauben stehend, kurz gestielt, Brakteen klein, schuppenförmig.

Etwa 22 zum Teil schlecht unterschiedene Arten, von denen 20 Chile bewohnen, zum Teil die höheren Gegenden der Anden. *A. fernandeziana* Gay kommt auf Juan Fernandez und *A. salicifolia* Gr. im westlichen Argentinien vor. *A. microphylla* Hook. f. unterscheidet sich von allen durch nur 5 mit den Sep. alternierende Staubgefäße. *Azara umbellata* Presl aus Mexiko gehört aller Wahrscheinlichkeit nach nicht in diese Gattung und ist vielleicht ein *Xylosma*.

#### Übersicht der Sektionen.

- A. Staubgefäße 5, 1 Stip. blattartig vergrößert . . . . . Sekt. I. *Micrazara*.
- B. Staubgefäße 10—∞.
  - a. Stip. nicht blattartig vergrößert . . . . . Sekt. II. *Celastrazara*.
  - b. 1 Stip. blattartig vergrößert . . . . . Sekt. III. *Euazara*.

Sekt. I. *Micrazara* Warb. Hierher nur die auch bei uns zuweilen in Gärten kultivierte, sehr kleinblättrige *A. microphylla* Hook. f. (Fig. 199 C, D) mit 1 vergrößertem Stip.

Sekt. II. *Celastrazara* Warb. Hierher *A. Gilliesii* H. et A. und *A. celastrina* Don.

Sekt. III. *Euazara* Warb. Hierher unter anderen *A. salicifolia* Griseb. aus Argentinien, *A. fernandeziana* Gay aus Juan Fernandez, *A. chilensis* H. f. aus Chiloe, *A. lanceolata* H. f. von Valdivia, alle 4 mit gesägten, schmalen, meist spitzen Blättern. *A. dentata* R. et P. und *A. serrata* R. et P. (Fig. 199 B) mit breiteren gesägten Blättern. *A. integrifolia* R. et P. und andere mit ganzrandigen Blättern; bei *A. alpina* Poepp. ist die Stip. häufig so groß wie das Hauptblatt. Diese Sektion läßt sich nach der Behaarung, den Drüsen des Diskus, der Größe der Stip. und der Zahl der Staubgefäße weiter einteilen.

Nutzen: *A. microphylla* wird zuweilen bei uns in Gärten kultiviert, in Chile soll sie das sehr feste Chinchinholz liefern; die meisten Arten besitzen schlechtes Holz. Die Blüten sind meist außerordentlich wohlriechend, daher der einheimische Name „Aromo“ für die Pflanzen.

58. *Ludia* Comm. ex Juss. Gen. (1789) 343. (*Maumeia* Thouars Gen. nov. madagasc. [1806] 6.) — Blüten ♀. Sep. 5—6, länglich, dachziegelig, mit einfachen Haaren bedeckt. Pet. 0. Stam. ∞, hypogyn, auf einem schwach ausgebildeten, außen drüsig gezähnten Diskus stehend; Filamente fadenfg., Antheren klein, kurz, stumpf, 2fächerig, mit Längsspalten aufspringend, an der Basis angeheftet. Ovar frei, 1fächerig, mit 2—4 wandständigen, viele Samenanlagen tragenden Plazenten, Griffel persistent, einfach, an der Spitze in 2—4, in breite lappige Narben sich erweiternde Teile gespalten. Frucht beerenartig, lederig, wohl kaum aufspringend. Samen wenig, Nährgewebe vorhanden. — Sträucher; Blätter lederartig, abwechselnd, kahl, völlig ohne Stipeln, sehr kurz gestielt, mit grob hervortretender, netzartiger Nervatur und unter sehr

spitzem Winkel aufsteigenden Seitennerven, ganzrandig oder etwas gezähnt, ohne Sekretzellen. Blüten achselständig, einzeln oder zu mehreren, sitzend oder kurzgestielt, mit schuppenförmigen Brakteen.

2 Arten, *L. sessiliflora* Lam. (Fig. 199 E, F) auf Bourbon, Rodriguez, Mauritius, den Seychellen und Sansibar mit fast sitzenden, selten einzelnen Blüten (hierher *L. myrsifolia* Lam., *L. heterophylla* Lam., *L. bivalvis* Clos) und *L. madagascariensis* Clos mit einzeln stehenden Blüten auf Stielen von der Länge der Blattstiele, Blätter zuweilen etwas gezähnt, ungleichseitig, Griffel sehr lang, nur auf Madagaskar (vielleicht eine Varietät der vorigen).

59. **Priamosia** Urb. in Fedde Repert. XV (1919) 411. — Blüten diöz. ♂ Blüten (bisher allein bekannt): Sepalen 4, frei, schuppenförmig, leicht dachig, membranös. Petalen 0. Diskus ringförmig. Stam. 4, innerhalb des Diskus stehend, mit den Sep. abwechselnd, frei; Filamente kurz; Antheren auf der Innenseite unterhalb ihrer Mitte eingefügt, fast kugelig, mit 2 Längsrissen nach außen aufspringend; Pollenkörner glatt, mit 3 Längsrinnen. Pistillrudiment oberständig, dünn-konisch, an der Spitze ohne Andeutung eines Griffels. — Ein Strauch mit einfachen axillären Dornen, mit nicht bitterem Holz, die jungen Zweige pulverartig behaart. Stip. sehr klein, gleichgroß. Blätter abwechselnd, kurz gestielt, fiedernervig, am oberen Ende gekerbt, lederig. Blüten auf schuppenbedeckten Kurztrieben einzeln, klein, sehr kurz gestielt.

1 Art, *P. domingensis* Urb., auf Sto. Domingo.

Nach dem Autor ist *P.* verwandt mit *Xylosma*, die aber  $\infty$  Stam. besitzt und in deren ♂ Blüten kein Ovarrudiment zu beobachten ist, sowie mit *Azara*, bei welcher aber Dornen nicht vorkommen, die ferner ein bitteres Holz besitzen, bei denen eine der beiden Stip. fast stets normal blattartig ausgebildet ist und deren Blüten in Trauben oder in Büscheln stehen.

60. **Tisonia** Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris (1886) 568. — Blüten ♀. Sep. 3, klappig, umgewendet, später mehr oder weniger dem Blütenstiel angewachsen und herablaufend. Pet. 0. Staubgefäße  $\infty$ , hypogyn, Filamente frei, ungleich. Antheren an der Basis angeheftet, kurz, oval, mit 2 seitlichen Längsspalten aufspringend. Ovar frei, 1 fächerig, mit 3 seitlichen Plazenten, Samenanlagen  $\infty$ , aufsteigend, umgewendet. Griffel 3, frei, fadenf., ohne verdickte Narbe, mit den Sep. abwechselnd. Frucht durch den stehengebliebenen Kelch 3flügelig. — Bäume oder Klettersträucher (?), mehr oder weniger behaart. Blätter abwechselnd, lederig, kurz gestielt, breit oval, sehr schwach gezähnt oder ganzrandig, einfach, fiedernervig. Stipeln linear. Blüten in achselständigen, traubigen Blütenständen; die Partialblütenstände sind kleiner, oft doldenförmig in den Achseln der Brakteen stehend.

Etwa 8 Arten auf Madagaskar. *T. ficulnea* Baill. und *T. velutina* Baill., letztere Art mehr behaart, mit Blütenständen, kürzer als die Blätter. *T. glabrata* Baill. ein Kletterstrauch, ganz kahl. Ferner *T. coriacea* Sc. Ell. (Fig. 199 G, H) mit gesägten Blättern und *T. Baillonii* Sc. Ell., kahl. Endlich *T. Cloiselii* Danguy, *T. Baronii* Danguy und *T. rubescens* Danguy.

61. **Neumannia** A. Rich. in Sagra, Hist. fis. Cuba X (1845) 96. (*Aphloia* DC. Prodr. I [1824] 261, Sect. *Prockia*, *Aphloia* Benn. Pl. jav. rar. [1840] 192). — Blüten ♀. Sep. 4–5, rundlich, kahl, dachziegelig, die beiden äußeren kleiner. Pet. 0. Stam.  $\infty$ , sehr zahlreich, hypogyn, oder äußere etwas perigyn, frei; Filamente fadenf., Antheren klein, kurz, stumpf, intrors, 2fächerig, auf dem Rücken nahe an der Basis angeheftet. Ovar frei, von einem Karpell gebildet, 1 fächerig, mit einer kurzen seitlichen, aus der Verwachsung der Karpellarränder entstandenen Plazenta; Samenanlagen nicht zahlreich, 2reihig, horizontal, etwas kampylotrop; Narben sitzend, peltat, etwas gelappt. Frucht eine nicht aufspringende Beere. Samen umgekehrt eiförmig, gekrümmt, Samenschale hart, weiß, glänzend, Nährgewebe in geringer Menge, Keimling gekrümmt, Kotyledonen ovat. — Sträucher mit kurzgestielten, gezähnten oder gekerbten, selten fast ganzrandigen, fiedernervigen, kahlen, nicht punktierten Blättern. Blüten achselständig, zu mehreren, selten einzeln, gestielt, mit schuppenförmigen Brakteolen.

4–6 schlecht getrennte Arten auf Madagaskar, den Maskarenen, Seychellen, Comoren und den Gebirgen des tropischen Ostafrikas, in diesen bis über 2000 m emporsteigend. *N. theiformis* (Willd.) A. Rich. (Fig. 199 J, K, 200) in vielen Varietäten das ganze Verbreitungsgebiet bewohnend, mit länglichen, häufig spitzten, gezähnten, gekerbten oder fast ganzrandigen Blättern; *N. deltooides* (Lam.) Warb. mit schwach gebuchteten, rundlich 3eckigen Blättern, *N. madagascariensis* (Clos) Warb. sowie endlich *N. minima* (Bak.) Warb. mit sehr kleinen Blättern und Blüten, letztere einzeln stehend, alle auf Madagaskar.

Nutzen: Nach Heckel (in Ann. Mus. Col. de Marseille, 2. sér. VIII [1910] 256) werden die Früchte von *N. theiformis* in Madagaskar gegessen und die Blätter zu den verschiedensten Zwecken medizinisch verwendet.

Anmerkung: Van Tieghem (in Journ. de Bot. XIII [1899] 361) stellt auf die Gattung *Neumannia* die Familie der *Neumanniaceae* auf. Das Studium des Verlaufs und der Verzweigung der Gefäßbündel zeigt nach ihm, daß alle die zahlreichen Stam. von 5 gemeinsamen Stämmen herkommen, die zuerst tangential, dann radial verzweigt sind, ferner daß diese Stämme vor den Sep. stehen. Daraus folgt nach van Tieghem: „en un mot, l'androcée est méristémone épisépale“. Das Gynaezeum ist von einem Karpell gebildet, der Fruchtknoten also einfächerig mit 2 Reihen von Samenanlagen. Die Erklärung des Andrözeums, die absolut nicht zwingend ist, läßt van Tieghem die Gattung in die Reihe der „*Méristémones à carpelles formés ou Malvales*“ bringen, wo sie eine eigene Familie zu bilden hat. Mir scheint die Zugehörigkeit der Gattung zu den *Flacourtiaceae* über jeden Zweifel erhaben zu sein.

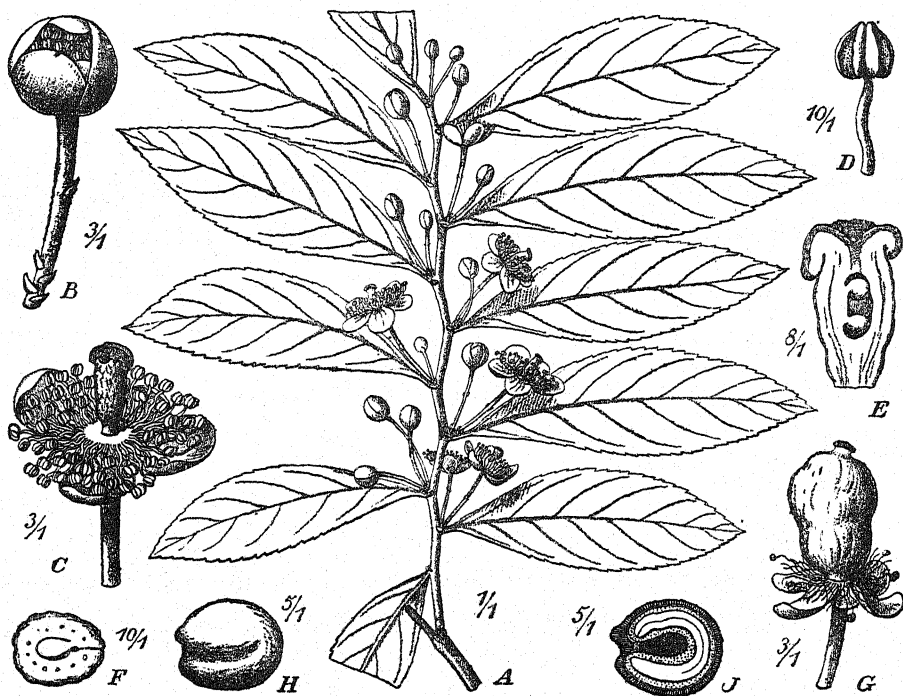


Fig. 200. *Neumannia theiformis* (Willd.) A. Rich. — A Blühender Zweig. B Knospe. C Blüte. D Stam. E Ovar im Längsschnitt. F Querschnitt desselben. G Frucht. H Samen. J Samen im Längsschnitt (nach Engler).

62. *Flacourtia* (Comm.) L'Hérit. Stirp. nov. (1785) 59. (*Flacurtia* Juss. Gen. [1789] 291. — *Satania* Nor. in Verh. Bat. Gen. V [1790] ed. 1 Art. IV. 3. — *Stigmarota* Lour. Fl. cochinch. [1790] 633. — *Rhamnopsis* Reichb. Consp. [1828] 188. — *Stigmarosa* Hook. f. et Thoms. in Fl. Brit. India I [1872] 193). — Blüten ♂ oder polygam. Sep. 4–5 (selten 3), an der Basis ein wenig verwachsen, oft minimal, namentlich in ♀ Blüten, gewimpert, dachziegelig, zuweilen persistent. Pet. 0. Stam. ∞, von einem drüsigen, ringförmigen Diskus umgeben, Filamente frei, fadenfg., lang; Antheren nach außen gewendet, rundlich-elliptisch, 2fächerig, mit 2 Längsspalten aufspringend, an der Basis angeheftet. Ovar (in den ♂ Blüten fehlend) von einem gelappten, drüsigen Diskus, zuweilen auch von einzelnen Staminod. umgeben, frei, unvollständig 2–6- (selten mehr-)fächerig; Samenanlagen ∞ an jeder Plazenta, also häufig, wenn das Ovar stark gefächert ist, fast im Innenwinkel sitzend, herabsteigend, umgewendet, epitrop. Griffel 2–6, selten mehr, manchmal sehr kurz, voneinander getrennt, oder etwas an der Basis verwachsen; Narben wenig verdickt, meist etwas gelappt. Frucht eine nicht aufspringende, beerenartige Steinfrucht, das im übrigen fleischige Endocarp bildet im Innern getrennte, harte, je 1 einzelnen Samen einhüllende Gehäuse. Samen meist abgeplattet, mit lederiger Samenschale. Nährgewebe reichlich. Keimling groß, mit aufeinanderliegenden breiten Keimblättern. — Mittelhohe Bäume,



oder Sträucher mit abwechselnden fiedernervigen, kurz gestielten, meist gezähnten, selten lederigen, kahlen oder (seltener) einfach behaarten Blättern, ohne Stipeln, häufig mit axillären Dornen. Blüten klein, in zuweilen sehr verkürzten, achsel-, sehr

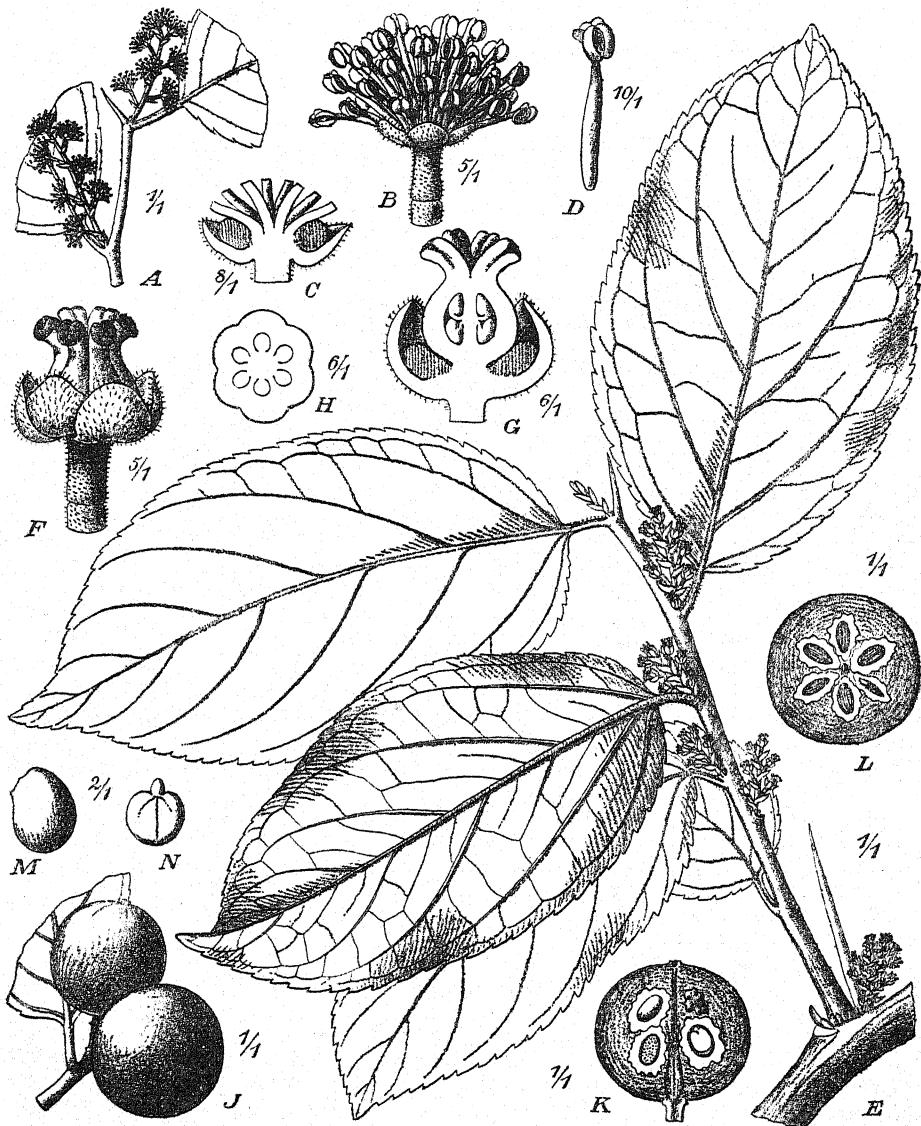


Fig. 201. *Flacourtia indica* (Burm. f.) Merr. A Zweigstück mit ♂ Blüten. B ♂ Blüte. C Schnitt durch den Blütenboden der ♂ Blüte. D Stam. E Zweig mit ♀ Blütenständen. F ♀ Blüte. G Längsschnitt durch dieselbe. H Querschnitt durch das Ovar. I Querschnitt durch das Ovar. J Früchte. K Längsschnitt durch die Frucht. L Querschnitt durch dieselbe. M Samen nach Entfernung der äußeren, fleischigen Schicht. N Embryo. (Nach Engler.)

selten endständigen, traubigen oder (selten) rispigen Blütenständen mit kleinen Brakteen. Der einzige durchgreifende Unterschied von *Xylosma* ist die Teilung der Frucht in Zellen durch das Endokarp; alle anderen Unterschiede, basierend auf der Verwachsung der Griffel, der Scheidewände des Ovars und der Zahl der Ovula sind inkonstant.

Etwa 20 meist sehr schlecht unterschiedene und eine Einteilung in natürliche Sektionen nicht zulassende Arten, davon 3 aus Afrika, die übrigen asiatisch, 3 Arten durch Kultur weiter verbreitet, nämlich *F. indica* (Burm. f.) Merr. (Fig. 201) (= *F. ramontchi* L'Hérit.), im ganzen tropischen Afrika überall wildwachsend, am Zambesi als Batokopflaume, auf den Seychellen als Maron- oder Madagaskarpflaume bekannt, auch in Ägypten kultiviert, vor allem aber in ganz Südasien, mit bis pflaumengroßen runden eßbaren Früchten und stumpfen breiteren Blättern, und *F. jangomas* (Lour.) Miq. (Fig. 199 L—O) (= *F. cataphracta* Roxb.) mit 4—6 Griffeln, kirschgroßen Früchten und spitzten schmäleren Blättern, gleichfalls Südasien bewohnend, bis China und Westneuguinea als Kulturpflanze verbreitet. Ferner *F. rukam* Zoll. et Mor. in Hinterindien und dem malayischen Archipel bis zu den Philippinen kultiviert, kaum genügend von der vorhergehenden verschieden, besitzt 6—8 getrennte Griffel und keine Dornen, hat süßere Früchte als *F. indica*. Die übrigen Arten wohl nur wild; nämlich *F. sepiaria* Roxb. in Vorder- und Hinterindien und auf den Philippinen, mit kleineren Früchten und Dornen; *F. inermis* Roxb. in denselben Gegenden, ähnlich *F. rukam*, aber mit kurzen, im unteren Teile verwachsenen Griffeln; *F. montana* Grah. in Vorderindien, *F. mollis* Hook. f. in Hinterindien (Tenasserim), *F. tomentella* Miq. in Sumatra. Auf Neuguinea ist *F. Zippelii* v. Slooten einheimisch, auf Lombok *F. lanceolata* v. Slooten. Von den Philippinen wurden *F. sulcata* Elm. und *F. lanceolata* Merr. beschrieben. In Ostafrika ist *F. hirtiuscula* Oliv. am Zambesi, *F. elliptica* (Tul.) Warb. (= *Xylosma ellipticum* Tul.) von Zansibar, in Westafrika *F. flavescens* Willd. von Guinea und Angola beschrieben; ich kann sie jedoch nicht von der so außerordentlich formenreichen *F. indica* unterscheiden.

Nutzen: Die Früchte aller Arten werden gegessen, doch nur die 2—3 angeführten kultiviert; das harte und feste Holz wird beim Bauen verwendet, die Blätter (nach Rhabarber schmeckend) dienen in Java als zusammenziehende und magenstärkende Medizin.

63. *Dovyalis*\*) E. Mey. ex Arn. in Hooker, Journ. of Bot. III (1841) 251. (*Aberia* Hochst. in Flora 27 [1844], Bes. Beil. 2. — *Ateleste* Sond. in Linnaea 23 [1850] 9). — Blüten diöz. ♂ Blüten: Sep. 4, selten 5—7, behaart, meist eiförmig, selten lanzettlich, mit kaum dachiger Knospendeckung. Pet. 0. Stam. ∞ (10—20) mit großen, etwas behaarten Drüsen abwechselnd, auf einem flachen Torus stehend, Filamente frei, fadenfg., an der Basis wenig verbreitert. Antheren kurz, breit oval, 2fächerig, stumpf, oberhalb der Basis angeheftet, nach außen gewendet, mit einem Längsspalt aufspringend. Ovarrüdiment nicht vorhanden. ♀ Blüten: Sep. 5—9, eifg. oder lanzettlich, behaart oder Drüsen tragend, bis zur Fruchtreife persistent. Pet. 0. Staminod. zuweilen vorhanden, sehr selten fertile Stamina. Ovar frei, außen von einem schwach gelappten, etwas napfförmigen Diskus umgeben, unvollständig, selten ganz vollständig mehr- (2—8-)fächerig. Plazenten mit 1—6 umgewendeten Samenanlagen. Griffel 2—8, meist divergierend, Narben ± deutlich gelappt. Frucht eine nicht aufspringende Beere. Samen 1—2 mit ± behaarter lederiger Samenschale, Nährgewebe vorhanden, Keimblätter die ganze Breite des Samens ausfüllend, aufeinanderliegend. — Sträucher oder kleine Bäume, mit oder ohne axilläre Dornen. Blätter einfach, alternierend, meist ganzrandig, fieder- und an der Basis meist 3nervig, kahl oder behaart, mit kurzem Stiel. Stip. minimal, früh abfallend. Blüten achselständig, kurz gestielt, die ♂ zu vielen, die ♀ einzeln oder wenige zusammen.

Etwa 22 Arten, von welchen 6 von Südafrika, 11 von Zentral- und Ostafrika, 5 von Westafrika, 1 von Ceylon und 1 von Neuguinea bekannt sind.

#### Übersicht der Sektionen:

A. Ovar mit 2(—3) Plazenten, Griffel 2(—3).

a. Früchte kahl, Samen wenig behaart.

α. Sep. mit der Fruchtreife sich nicht vergrößernd. . . . . Sekt. I. *Eudovyalis*.

β. Sep. mit der Fruchtreife sich vergrößernd . . . . . Sekt. II. *Auxodovyalis*.

b. Frucht behaart. Samen dicht behaart . . . . . Sekt. III. *Trichodovyalis*.

B. Ovar mit 4—8 Plazenten, Griffel 4—8 . . . . . Sekt. IV. *Euabertia*.

Sekt. I. *Eudovyalis* Warb. — Einzige Art *D. rotundifolia* (Thunb.) Harv. am Kap mit ganzrandigen stumpfen Blättern.

Sekt. II. *Auxodovyalis* Warb. — *D. rhamnoides* (Burch.) Harv. vom südöstlichen Kapland bis Natal verbreitet, *D. verrucosa* (Hochst.) Warb. in Abyssinien mit stumpfen ganz-

\*) Unter diesem Namen wurde die Gattung von Walker Arnott sowie bald darauf von Drège und E. Meyer publiziert. Spätere Autoren, z. B. auch Warburg (E. P. l. c. 1. Aufl. III 6a p. 44), wollten diesen Namen auf einen Druckfehler zurückführen und nannten die Gattung *Doryalis*. Ihre Beweisführung scheint mir jedoch nicht zwingend zu sein.

randigen Blättern. *D. salicifolia* Gilg im Nyassaland. *D. chirindensis* Engl. in Nordrhodesia. *D. somalensis* Gilg im Somalland.

Sekt. III. *Trichodovyalis* Warb.. — *D. Zeyheri* (Sond.) Warb. und *D. tristis* (Sond.) Warb., beide am Kap, erstere mit, letztere ohne Dornen, *D. longispina* (Harv.) Warb. in Natal, *D. macrocalyx* (Oliv.) Warb., mit essbaren Früchten im Hochland von Huilla, *D. glandulosissima* Gilg in Uhehe und im Seengebiet, *D. Adolphi Friderici* Mildbr. et Gilg, ebenfalls im Seengebiet, *D. Mildbraedii* Gilg am Kiwusee, 2300 m ü. M., *D. mollis* (Oliv.) Warb., in Huilla, mit weichhaarigen Blättern, *D. Afzelii* Gilg in Sierra Leone, *D. Zenkeri* Gilg im Regenwald von Kamerun und Spanisch-Guinea sehr verbreitet, *D. tenuispina* Gilg im Regenwald im Seengebiet, *D. acuminata* Gilg in Südkamerun.

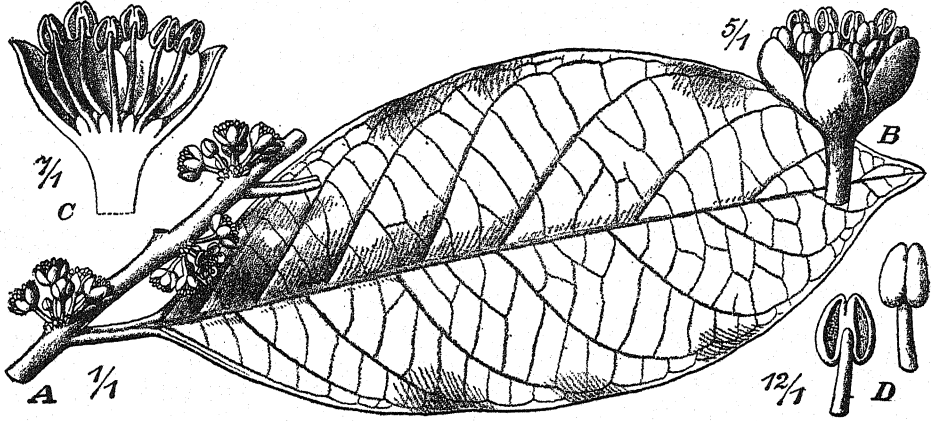


Fig. 202. *Dovyalis macrodendron* Gilg. — A Blühender Zweig. B ♂ Blüte. C Längsschnitt durch die ♂ Blüte. D Antheren von vorn und von hinten. (Nach Gilg.)

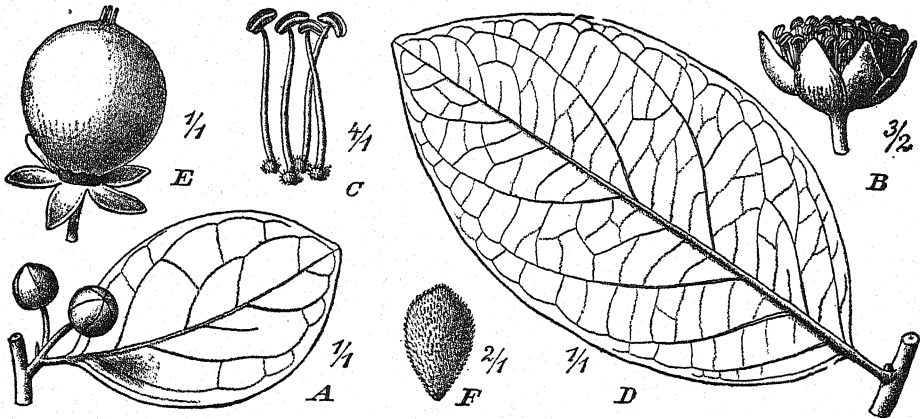


Fig. 203. A—C *Dovyalis Engleri* Gilg. A Zweigstück mit Blatt und Knospen. B ♂ Blüte. C Stam. — D—F *D. abyssinica* (A. Rich.) Warb. D Blatt. E Frucht. F Samen. (Nach Engler.)

Sekt. IV. *Euabertia* Warb. — *D. caffra* (Hook. f. et Harv.) Warb. (Fig. 199 P—R), ein kahler Dornstrauch, dessen Früchte zu Marmelade gebraucht werden (Kei-apple) vom südwestlichen Kapland bis Natal verbreitet und angepflanzt. *D. abyssinica* (A. Rich.) Warb., (Fig. 203 D—F) ebenfalls mit säuerlichen, essbaren Früchten, in Abyssinien (bis 3100 m ü. M. aufsteigend) und dem Massaihochland, auch auf Sokotra. *D. Engleri* Gilg (Fig. 203 A—C) in Westusambara und am Kilimandscharo, bis 2400 m emporsteigend. *D. spinosissima* Gilg im Nyassaland. *D. maliiformis* Gilg mit grünen, apfelartigen, großen Früchten, in Wäldern des Kondelandes. *D. hebecarpa* (Gardn.) Warb. (= *Aberia Gardneri* Clos) auf Ceylon. *D. macrodendron* Gilg (Fig. 202), ein 20—25 m hoher Baum, auf Neuguinea.

Nutzen: Die Beeren von *Dovyalis rhamnoides* und *rotundifolia* bilden als »Zuurebesjes« oder Kafferpfaffaunen eingemacht ein gutes Kompot, die von *D. caffra* sind in Natal als Kei-

apple sehr beliebt, ebenso werden die sauren Früchte der ceylanischen und abyssinischen Art sowie vieler anderer Arten gegessen.

64. *Olmediella* Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris I (1880) 253; Th. Loesener in Notizbl. Bot. Garten u. Mus. Berlin IV n. 36 (1905) 175 (*Licopolia* Rippa in Bull. Orto bot. Napoli II. 1 (1904) 67–79. — *Olmedoella* Post et O. Ktze. Lexic. gen. Phaner. (1903) 398). — Blüten diöz. ♂ Blüten mit scheibenförmigem Rezeptakulum. Sep. 14–15, gewimpert, zugespitzt, mit imbrikater Knospendeckung. Pet. 0. Stam. ∞, zwischen ihnen an ihrer Basis kleine, unregelmäßig gebildete Höcker, die Nektar ausscheiden, Filamente dünn, Antheren klein, eifg., längsaufspringend. ♀ Blüten: Sep. 7–9. Pet. 0. Nektarien um das Ovar in 1–3 Kreisen angeordnet, zwischen ihnen Staminod. Ovar oberständig, synkarp, mit 6–8 unvollständigen Fächern mit mehreren Samenanlagen an den einzelnen Plazenten, Griffel kurz, Narben 6–8, oben kanalartig gefurcht. Frucht eine kugelige, nicht aufspringende Beere mit abfallendem Kelche. — Strauch oder kleiner Baum mit einfachen, stacheligen Blättern, die am Grunde der Spreite ein kleines nektarausscheidendes Höckerchen zeigen.

1 (oder 2?) Art, nur kultiviert bekannt, wahrscheinlich aus dem tropischen Amerika (Mexiko) stammend, *O. Betschleriana* (Göpp.) Loes.

Die interessante Pflanze wurde zuerst von Göppert (1852) als *Ilex Betschleriana* beschrieben; Baillon gründete auf ♂ Exemplare die Gattung *Olmediella*, die er den *Moraceae*, und zwar der Gruppe der *Artocarpeae* zurechnete. Dieser Irrtum ist erklärlich, da Baillon nur ♂ Blüten kannte, die den köpfchenartigen Blütenständen der *Moraceae* gleichen; die Sep. faßte er als Hüllblätter auf und die einzelnen Stam. als ♂ Blüten; Rippa konnte nun ♀ Blüten und Früchte untersuchen und so die Stellung der Gattung bei den *Flacourtiaceae* fixieren; von *Dovyalis* unterscheidet sich *Olmediella* durch die größere Anzahl der Glieder in den ♂ Blüten, durch die Art und Weise des Reifens der Stam., die gruppenweise zur Reife gelangen, dann auch durch die Herkunft. Da Baillon die ♂ Blüten falsch aufgefaßt und dementsprechend die Gattung an falscher Stelle untergebracht hatte, will Rippa den Namen *Olmediella* fallenlassen und setzt dafür den neuen Gattungsnamen *Licopolia* mit der Art *L. syncephala*. Da diese Namensänderung unzulässig ist, behalten wir den Namen *Olmediella* bei.

## IX. 2. Flacourtiaceae-Idesiinae.

Blüten monözisch oder diöz. Sep. klappig oder dachziegelig. Pet. 0. Stam. ∞, frei, unterständig, Filamente fadenfg., Antheren mit Längsspalten sich öffnend; Blütenboden kaum drüs. Griffel 3–5. Ovar frei, 1fächerig, Samenanlagen ∞. Frucht eine Kapsel oder Beere, in ersterem Falle die Samen geflügelt. Blütenstand endständig. Blätter groß, handnervig, Stip. abfallend. — Ostasien.

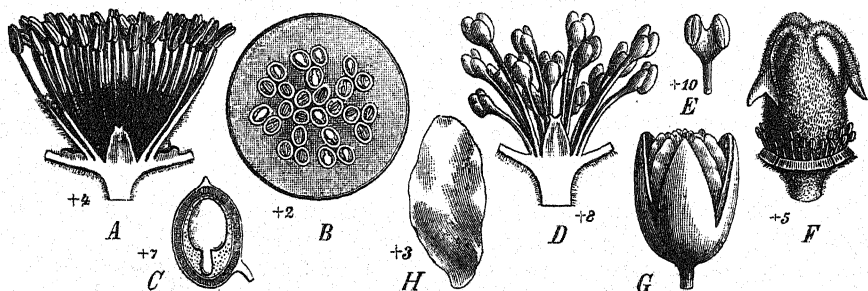


Fig. 204. A–C *Idesia polycarpa* Maxim. A ♂ Blüte im Längsschnitt; B Frucht im Querschnitt; C Samen im Längsschnitt. — D–H *Foliathyrsis sinensis* Oliv. D ♂ Blüte im Längsschnitt; E Stam.; F ♀ Blüte nach Wegnahme der Sep.; G Frucht; H Samen. (Original.)

65. *Bennettia* Miq. Fl. Ind. bat. I. 2 (1859) 105. — Blüten diözisch. Sep. 3–4, dachziegelig, gewimpert, hinfällig. Pet. 0. ♂ Blüten: Stam. ∞, frei, mit zwischen denselben befindlichen fleischigen Drüsen, Filamente fadenfg., im unteren Teile behaart, Antheren kurz, 2fächerig, am Rücken angeheftet, mit seitlichen Spalten sich öffnend. ♀ Blüten: Diskus behaart und kopfförmige Drüsen tragend. Ovar sitzend, unvollständig 3fächerig, Samenleisten 3, jede mit 2–∞ Samenanlagen; die Samenanlagen atrop. Griffel 3, divergierend, Narben kopfförmig oder schwach 2spaltig. Frucht

nicht aufspringend, beerenartig, mit 1 oder wenigen, nicht behaarten Samen. — Bäume mit großen, länglichen, zugespitzten, gesägten, fiedernervigen, an der Basis handnervigen Blättern mit langem, an der Spitze deutlich gegliedertem Blattstiel. Blüten klein, an achselständigen, häufig verzweigten Trauben oder Rispen zymös angeordnet, oder zu größeren endständigen Rispen vereinigt.

3 Arten in Südasien. *B. leprosipes* (Clos) Kds. (= *B. Horsfieldii* Miq.) auf Java und Sumatra. *B. longipes* Oliv. in Silhet. *B. papuana* Gilg (Fig. 205), ein 20—25 m hoher Baum, auf Neuguinea.

Ich schließe mich der Ansicht Halliers an, daß *Bennettia* nicht, wie Warburg meinte, zu den *Flacourtiaceae*, sondern zu den *Ideaeae* zu stellen sei (vgl. Hallier f. in Meded. Rijks-Herb. 1 [1910] 4).



Fig. 205. *Bennettia papuana* Gilg. — A Blühender Zweig. B Aufspringende Knospe. C ♂ Blüte im Längsschnitt. (Nach Gilg.)

66. *Quadrasia* Elmer in Leaflet of Philippine Bot. VII, Art. 114 (1915) 2656. — Blüten diöz. ♂ Blüten: Knospe klein, kugelig, fast sitzend. Sepalen 3—4, spreizend oder zurückgeschlagen während der Blütezeit, auf beiden Seiten behaart, an der Basis vereint. Blumenblätter fehlen. Stam. ∞ in der Mitte des Blütenbodens stehend, mit fadenförmigen, ungleich langen Filamenten, die ± an der Basis vereinigt sind zu kleinen Gruppen; zwischen ihnen stehen kurze sterile, am oberen Ende gewimperte »Filamente«; Antheren fast kugelig, seitlich aufspringend. ♀ Blüten: sitzend, an der Basis umgeben von einem Quirl von ausdauernden behaarten Brakteen. Sep. 3 oder gelegentlich auch 4, breit, gleichartig, oder eines von ihnen (das 4.) kleiner, dick, behaart, schüsselförmig ausgebreitet, bis zur Mitte vereinigt, auf der Innenseite um die Basis des Ovars herum versehen mit einem weißlichen, kahlen, unregelmäßig geteilten oder zerschlitzten, häutigen Diskus. Petalen 0. Ovar oberständig, behaart, mit 4 spreizenden flachen Griffeln mit bärtiger Narbe. Frucht kapselartig, etwas aufspringend, 4kantig, mit 4 Fächern, in jedem Fache mit 1 Samen. Samen dunkelbraun oder fast schwarz, fast kugelig, umhüllt von einer saftigen, orangeroten Karunkula. — Ein kleiner Baumstrauch mit beiderseits etwas rauen, abwechselnden, am Ende der Zweige gedrängten, lederigen, zugespitzten, an der Basis mit 2 Drüsen versehenen Blättern. ♂ Blüten in verlängerten Ähren, die einzeln den Achseln abgefallener Blätter entspringen. ♀ Blüten in kurzen Ähren, die ebenfalls den Achseln abgefallener Blätter entspringen.

1 Art, *Qu. euphorbioides* Elm., auf den Philippinen. — Der Autor bringt die neue Gattung in die Verwandtschaft von *Bennettia* Miq., von der sie sich unterscheiden soll durch die mehrfächerige Frucht, die in jedem Fache nur 1 Samen enthält, ferner durch die zahlreichen Griffel mit anders gestalteter Narbe; ferner springt die Frucht ein wenig auf und ist nicht beerenartig wie bei *Bennettia*. Endlich ist die ♂ Infloreszenz ährenförmig. — Mir scheint die Zugehörigkeit von *Quadrasia* zu den *F.* nicht ganz sicher zu sein. So viel sich aus der sehr ausführlichen, aber wichtige Punkte nicht immer mit genügender Schärfe betonenden Beschreibung entnehmen läßt, könnte man eher darauf schließen, daß *Quadrasia* zu den *Euphorbiaceae* zu rechnen ist. Leider konnte ich die Pflanze nicht selbst untersuchen, um mir ein abschließendes Bild zu verschaffen.

67. *Idesia* Maxim. in Bull. Acad. St. Petersb. X (1866) 485 (*Polycarpa* Linden ex Carr. in Rev. Hortic. [1868] 330). — Blüten diöz. oder polygam. Sep. 5 (3–6), dachziegelig, gelbbehaart. Pet. 0. ♂ Blüten: Stam. ∞, vielreihig auf dem schwachdrüsigen Blütenboden stehend, Filamente fadenförmig, behaart, Antheren intrors, kurz, elliptisch, etwas oberhalb der Basis angeheftet, 2fächerig, mit Längsspalten sich öffnend; das Rudiment des Ovars klein. ♀ Blüten: Staminod. ∞, sehr kurz, hypogyn. Ovar rund, sitzend, frei, 1fächerig, mit 5 (3–6) seitlichen hervorragenden Plazenten, jede ∞ Samenanlagen tragend. Griffel 5 (3–6), spreizend, Narben verdickt. Frucht eine fleischige, vielsamige Beere. Samen rundlich-eiförmig, mit nicht sehr harter Samenschale, Nährgewebe reichlich, Keimling groß, gerade, Keimblätter blattartig, einander deckend. — Hoher Baum mit abwechselnden, dünnen, breit-ovalen, weitläufig gesägt-gezähnten, an der Basis 5–11 nervigen und in den Winkeln der Nerven einfach behaarten, sonst kahlen Blättern. Blattstiel lang, meist an der Spitze (zuweilen außerdem auch im unteren Teil) mit 2 Drüsen versehen; Stip. klein, sehr früh abfallend. Blüten mittelgroß, langgestielt. Blütenstand endständig, locker verzweigt, fast kahl, mit kleinen abfallenden Brakteen.

Eine einzige in ihrer Behaarung sehr variable Art, *I. polycarpa* Maxim. (Fig. 204 A–C) in Südjanpan und Mittelchina verbreitet, in Japan, neuerdings auch in Europa, häufig kultiviert.

68. *Poliothyrsis* Oliv. in Hook. Icon. pl. (1889) t. 1885. — Blüten monözisch. Sep. 5, klappig. Pet. 0. ♂ Blüten: Stam. ∞, frei, ungleichlang, Filamente fadenfg., Antheren kurz, breit oval, 2fächerig, mit Längsspalten aufspringend, intrors, der Vorderseite eines breiten, in die Filamente verschmälerten Konnektivs angeheftet; das Rudiment des Ovars minimal. ♀ Blüten: Antheren tragende Staminod. zahlreich, unterständig, viel kleiner als das Ovar. Ovar sitzend, 1fächerig, mit 3 (–4) wandständigen Plazenten, Samenanlagen zahlreich. Griffel 3, zurückgekrümmt, Narben 2teilig. Frucht eine 3(–4)-klappig aufspringende Kapsel, Klappen aus 2 sich voneinander ± trennenden Lagen bestehend. Samen ∞, ringsum von einem großen Flügel eingerahmt, Nährgewebe vorhanden, Keimling groß, gerade, Keimblätter blattartig einander deckend. — Kleinerer Baum mit abwechselnden dünnen, breit-ovalen, weitläufig gesägt-gezähnten, an der Basis 5 nervigen, unterseits einfach behaarten Blättern, Stip. an erwachsenen Blättern fehlend, Blattstiel ziemlich lang, an der Spitze mit 2 Drüsen versehen. Blüten ziemlich klein, langgestielt. Blütenstand endständig, verzweigt, locker vielblütig, weiblich behaart, mit kleinen abfallenden Brakteen, die endständigen Blüten meist ♀.

Einzigste Art *P. sinensis* Oliv. (Fig. 204 D–H) in dem innern China. — Die von Koorders auf unvollständiges Material hin beschriebene *P. Stapfii* von Celebes scheint mir nicht hierher zu gehören.

69. *Carrierea* Franch. in Revue Hortic. (1896) 498, t. 170. — Blüten hermaphroditisch. Sep. 5, bis zur Basis frei, abgerundet, während und nach der Blütezeit breit zurückgeschlagen. Pet. 0. Stam. ∞, auf einem etwas erhöhten Torus inseriert, welcher auch das Ovar trägt. Antheren oval, die beiden längs aufspringenden Fächer durch ein breites Konnektiv getrennt. Ovar oval-oblong, an der Spitze abgerundet, mit 3–4 sehr kurzen, zurückgekrümmten, breiten, 3lappigen Griffeln. Plazenten 3–4 parietal, sehr zahlreiche Samenanlagen tragend. Frucht eine lanzettliche, spitze, holzige Kapsel, welche mit 3 Längsrissen aufspringt und ein tomentoses Epikarp besitzt, das sich vom Endokarp ablöst. Samen mit einem kleinen oder sehr ansehnlichen Flügel versehen. — Bäume mit fein gezähnt-krenaten Blättern. Blütenstand terminal.

3 Arten. *C. calycina* Franch., ein Baum von 15 m Höhe, heimisch in China, Prov. Setchuan, in 1400 m Meereshöhe. *C. Dunniana* Léveillé, ebenfalls in China. *C. Vieillardii* Gagnep. in Tonkin.

70. *Itoa* Hemsley in Hook. Icon. Plant. t. 2688 (1901) et in Bot. Magaz. Tokyo XV. (1901) 1–2. — Blüten ♂ ♀, wahrscheinlich diöz. (♀ Blüten unbekannt). ♂ Blüten in

aufrechten, terminalen Rispen; Kelch 3 teilig oder manchmal 4 teilig, seidig—filzig, dick, lederig, Abschnitte klappig, eifg.-dreieckig; Pet. 0; Stam.  $\infty$ , halb so lang als der Kelch, Filamente fadenfg., Antheren basifix mit parallelen Fächern; Ovarrudiment klein, behaart. Frucht holzig, kapselförmig, 1 fächerig, mit (stets?) 6 parietalen Plazenten, schmal eifg., beiderseits verschmälert, sehr dicht kurz filzig; Samen  $\infty$ , stark zusammengedrückt, rings geflügelt, Flügel zart, in Größe und Umriß variabel, Nährgewebe spärlich, Embryo groß, aufrecht mit kreisförmigen Keimblättern, Radikula drehrund, so lang als die Keimblätter. — Baum 7 m hoch; Blätter groß, gegenständig oder fast gegenständig, lang gestielt, oblong oder elliptisch.

*I. orientalis* Hemsl. in China, Yunnan.

Die Gattung unterscheidet sich von *Poliothyrsis* durch die rein eingeschlechtlichen Blüten mit 3—4 teiligem Kelch und zahlreichen Stam., von *Idesia* durch den klappigen Kelch und die Kapsel Frucht, von beiden außerdem durch die gegenständigen oder fast gegenständigen Blätter.

## X. Caseariae.

Blüten  $\varnothing$  (sehr selten polygam). Sep. im unteren Teile zu einer kurzen (zuweilen fast fehlenden) oder langen, dem Blütenboden angewachsenen Kelchröhre verwachsen, Kelchzipfel bzw. Sep. fast immer dachziegelig, nur bei *Lunania* in der Knospe vollkommen verwachsen. Pet. meist 0. Stam. in doppelter Anzahl wie die Sep. oder mehr (nur bei *Tetrathylacium* in gleicher Anzahl), selten sehr zahlreich, meist 1 reihig, häufig an der Basis zu einer Röhre verwachsen, meist deutlich perigyn. Filamente häufig kurz, Antheren mit Längsspalten aufspringend. Blütenboden meist mit Anhängen, diese entweder Schuppen oder staminodienartige Gebilde, die meist mit den Stam. alternieren (*Patrisia* besitzt ein intrastaminales krugförmiges Gebilde). Ovar frei oder im basalen Teil verwachsen, 1 fächerig, mit meist zahlreichen Samenanlagen. Griffel einfach oder in Mehrzahl, selten fehlend, Narben meist kopfförmig. Frucht eine meist aufspringende Kapsel, Samen mit  $\pm$  deutlichem arillusartigem Gebilde. — Sträucher oder Bäume mit abwechselnden, meistens durchsichtig punktierten Blättern. Blüten in achsel- oder endständigen Blütenständen, meist in den Achseln gebüschelt. Stip. meist hinfällig.

71. *Lunania* Hook. in London Journ. of Bot. III (1844) 317, t. 11. (*Symbryon* Griseb. Cat. cub. [1866] 64 ex Urb. in Fedde, Repert. XX [1924] 299.) — Blüten  $\varnothing$ , seltener polygam. Kelch fast kugelig, schließlich bis fast zur Basis in 2—5 klappige Sep. sich spaltend. Pet. 0. Stam. 6—12, mit ebensovielen häufig 2spaltigen (zuweilen auch fehlenden) Schüppchen am Außenrande eines becherförmigen Diskus stehend. Filamente häufig sehr kurz, Antheren länglich eifg., 2 fächerig, an der Basis angeheftet, mit Längsspalten aufspringend. Ovar frei, nach oben zugespitzt, 1 fächerig, mit 3 seitenständigen breiten Plazenten und  $\infty$  Samenanlagen. Griffel 3, kurz oder zuweilen fast fehlend, mit den Plazenten abwechselnd, wenig divergierend, an der Spitze etwas verdickt und undeutlich 2lappig. Frucht eine etwas lederige, mit 3 Klappen aufspringende, wenig- oder vielsamige Kapsel. Samen klein, gerundet, gewöhnlich vertieft punktiert, an der Anheftungsstelle mit angedetetem Arillus, Nährgewebe vorhanden. — Bäume mit abwechselnden gestielten, ganzrandigen, 3-nervigen, sehr zerstreut durchsichtig punktierten Blättern ohne Stipeln. Blüten klein, an langen achselständigen (selten endständigen), einfachen oder verzweigten Ähren oder ährenähnlichen Trauben sitzend. Blütenstielchen, falls vorhanden, an der Basis mit Gelenk, mit vielen sehr kleinen Brakteolen.

Etwa 13 Arten in Westindien, Zentralamerika und dem nördlichen Südamerika. Auf Cuba 5 Arten: *L. cubensis* Turcz. (= *L. Grayi* Griseb.), *L. divaricata* Bth., *L. dodecandra* Wright, (Fig. 206 A), *L. pachyphylla* Urb., *L. Sauvallei* Urb. Auf Jamaika 2 Arten: *L. polydactyla* Urb. und *L. racemosa* Hook. Auf Hispaniola 2 Arten: *L. dentata* Urb. und *L. Mauriti* Urb. Auf Haiti *L. Buchii* Urb. Aus Mexiko wurde *L. mexicana* Brandeggee beschrieben. Endlich kommen noch *L. parviflora* Spruce und *L. cuspidata* Warb. im oberen Amazonasgebiet vor.

72. *Arechavaletaia* Spegazz. in Anal. Soc. Ci. Argent. 47 (1899) 9 et in Anal. Mus. nac. Montevideo II, fasc. 12 (1899) 275. (*Arechavaleta* Post et O. Ktze., Lexic. gen. Phaner. [1903] 671 et Inser.). — Blüten  $\varnothing$ . Kelch in der Knospe kugelig, später halbkugelig-kreiselförmig geöffnet, Kelchlappen 4, klappig. Petalen 0. Stam. etwa 20, in 2—3 Reihen, frei voneinander, untermischt mit langen Haaren, Filamente kurz,



Antheren fast elliptisch, nach außen aufspringend, Staminod. fehlend. Ovar eif., 1 fächerig, nach oben in einen verlängerten, ungeteilten, an der Spitze stumpfen Griffel auslaufend; Samenanlagen  $\infty$ , an 3 Parietalplacenten 2—4 reihig eingefügt, anatrop, fast horizontal. Frucht klein, beerenartig, kugelig, nicht aufspringend, vielsamig, vom bleibenden Kelch gekrönt. Samen fast kugelig, ohne Arillus, mit ledriger Samenschale. Endosperm fleischig, reichlich; Embryo klein, in der Mitte des Endosperms liegend, die Kotyledonen fast eif., an Länge das Stämmchen nicht oder kaum übertreffend. — Ein kahles Bäumchen mit abwechselnden, fast zweizeilig gestellten, ganzrandigen oder fein gesägten, lederigen, nicht punktierten Blättern. Nebenblätter sehr groß, ausdauernd, eif., sitzend oder sehr kurz gestielt. Blüten klein, kurz gestielt, mit einer Braktee versehen, in dichten axillären hängenden Ähren.

1 Art, *A. uruguayensis* Speg., in Wäldern des Gebirges Pan de Azucar in Uruguay.

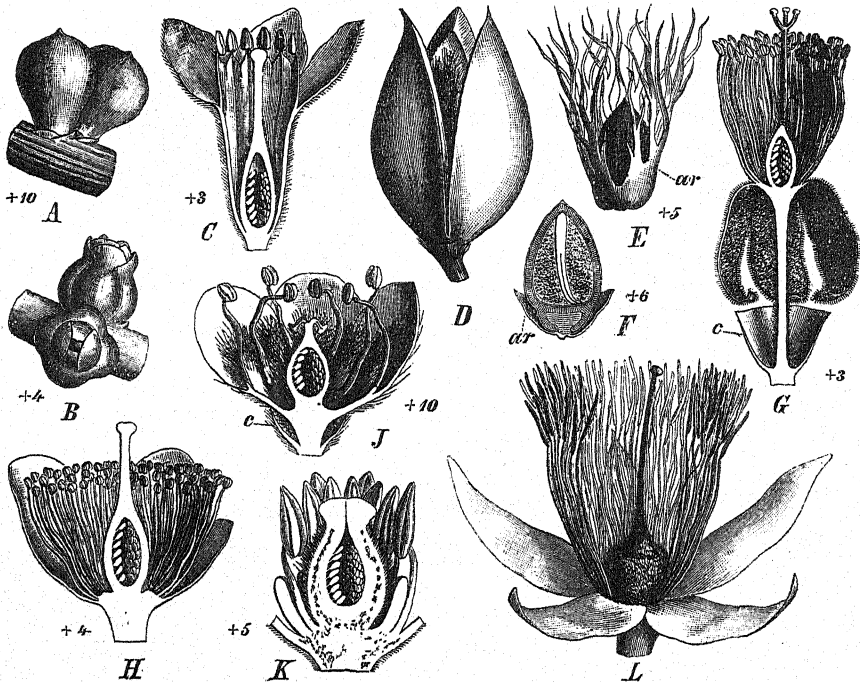


Fig. 206. A *Lunania dodecandra* Wright, 2 Blütenknospen. — B *Tetrathylacium macrophyllum* Poepp. et Endl., Teil des Blütenstandes. — C *Samyda dodecandra* Jacq., Blüte im Längsschnitt. — D—F *S. glabrata* Sw. D Frucht. E Samen mit Arillus (ar.) F Samen im Längsschnitt. — G *Lastia cupulata* Benth., Blüte im Längsschnitt (c Cupula). — H *L. apetalata* Jacq., Blüte im Längsschnitt. — J *Osmelia paniculata* (Gardn.) Warb., Blüte im Längsschnitt. — K *Zuelania laetoides* Rich., Blüte im Längsschnitt nach Entfernung der Pet. — L *Patristera pyrifera* Rich., Blüte. (Original.)

73. **Tetrathylacium** Poepp. et Endl. Nov. gen. ac spec. III (1842) 34, t. 240. (*Edmonstonia* Seem. Bot. Voy. Herald [1853] 98, t. 18). — Blüten  $\sigma$  oder polygam. Kelch bleibend; Kelchröhre sehr kurz krugförmig oder in  $\sigma$  Blüten napfförmig, Kelchzipfel 4, fast gleich, dachzigelig. Pet. 0. Stam. 4, dem Schlunde des Kelches angeheftet, mit den Kelchzipfeln alternierend. Filamente kurz fadenf., Antheren herzeifg., nach innen gewendet, an der Basis auf der Rückseite angeheftet, mit Längsspalten aufspringend. Im Kelchschlunde stehen mit den Filamenten abwechselnde sehr kleine Zähne. Ovar sitzend (in  $\sigma$  Blüten rudimentär), frei, 1 fächerig, mit 3—4 seitlichen Plazenten, Samenanlagen  $\infty$ . Griffel fast fehlend, Narbe kopfförmig, undeutlich 3—4 lappig. Frucht lederig, 1 fächerig, nicht oder spät in 3—4 Fächer aufspringend. Samen  $\infty$ , mit harter Samenschale, Keimling gerade, Nährgewebe vorhanden. — Strauch mit abwechselnden, weitläufig-gesägten, sehr großen, nicht punktierten, gestielten, fiedernervigen und an der Basis handnervigen Blättern, und mit hohlen,

außen gerieften Stengeln. Stipeln hinfällig. Blüten klein, an den Ästen der achselständigen verzweigten Ähren sitzend, Brakteen und Brakteolen persistierend, zusammen eine gemeinsame, sehr kurze Hülle bildend.

*T. macrophyllum* Poepp. et Endl. (Fig. 206 B) in Peru und Kolumbien ist bisher die einzige Art.

74. *Samyda* L. Spec. pl. ed. 1 (1753) 443 (*Geunzia* Neck., Elem. II [1790] 440. — (?) *Sadyria* Griseb. Fl. Brit. West Ind. Isl. [1859] 25). — Blüten ♂. Rezeptakulum glockenförmig. Kelchzipfel 4–6, stark dachziegelig, zuweilen etwas ungleich, wie auch das Rezeptakulum farbig. Pet. 0. Stam. 6–18 dem Schlunde des Kelches angeheftet, Filamente  $\pm$  stark zu einer Röhre verwachsen, Antheren 2fächerig, nach einwärts gewendet, mit 2 Längsspalten aufspringend. Ovar frei, 1fächerig, sich nach oben zu in den dicken, eine kopfförmige Narbe tragenden Griffel verschmälernd. Plazenten wandständig, 3–5, mit vielen umgewendeten Samenanlagen. Frucht lederig oder etwas fleischig, an der Spitze mit 3–5 Klappen aufspringend, rundlich oder eiförmig. Samen  $\infty$ , eckig, mit fleischigem Arillus und vertiefter Chalaza. Samenschale etwas hart, Nährgewebe reichlich; Keimling klein, gerade, mit blattartigen Keimblättern. — Sträucher mit abwechselnden, 2zeilig stehenden, kurz gestielten, fiedernervigen, durchsichtig punktierten, oft behaarten Blättern. Stip. klein. Blüten ziemlich groß, einzeln oder zu mehreren in den Blattachseln, mit kurzen oder fehlenden Blütenstielen.

Etwa 10 Arten in Westindien und Mexiko. *S. acuminata* Urb. und *S. glabrata* Sw. (Fig. 206 D–F) auf Jamaika. *S. spinulosa* Vent. auf Puerto-Rico und St. Thomas. *S. grandiflora* Griseb. auf Cuba. *S. oligostemon* Urb. auf Hispaniola. *S. dodecandra* Jacq. (= *S. serrulata* L.) (Fig. 206 C) über fast ganz Westindien verbreitet. *S. tenuifolia* Urb. auf Hispaniola. *S. rosea* Sims auf Jamaika und Hispaniola. Von Mexiko sind bekannt *S. macrocarpa* DC. und *S. rubra* DC.

*S. villosa* Sw., auf welche Grisebach seine Gattung *Sadyria* begründete, ist eine nur ganz unvollkommen bekannte Pflanze, die seit Swartz nicht wiedergefunden worden ist. Es sei deshalb dahingestellt, ob es zutrifft, daß diese Art nicht verwachsene Stam. besitzen und an der Basis der Kelchzipfel einige kleine Drüsen tragen soll.

Die Unterschiede der Gattung von *Casearia* sind außerordentlich gering. Die Verwachsung der Filamente, die auch häufig nicht vollständig ist und auch bei *Casearia* bis zu gewissem Grade vorkommt, sowie die Größe der Blüten können kaum als Unterschiede gelten; es bleibt demnach als durchgreifender Unterschied nur das Fehlen von staminodienartigen Diskusauswüchsen bei *Samyda*.

75. *Laetia* Loebl. Iter hisp. (1758) 190 (*Thamnia* P. Br. Hist. Jamaica [1756] 245. — *Guidonia* P. Br. l. c. 249. — *Helvingia* Adans. Fam. II [1763] 345. — *Lightfootia* Swartz, Prodr. veg. Ind. occ. [1788] 83. — *Thiodia* Benn. Pl. jav. rar. [1840] 192). — Blüten ♂. Sep. 4–5, frei oder an der Basis schwach verwachsen, etwas petaloid ausgebreitet, mit dachziegeliger Knospendeckung. Pet. 0. Stam. 10–15 oder häufiger  $\infty$ , hypogyn oder die äußeren etwas perigyn, gleich lang oder abwechselnd kürzer, Filamente fadenförmig, frei, Antheren elliptisch oder länglich, einwärts gewendet, auf dem Rücken oberhalb der Basis angeheftet, mit Längsspalten aufspringend. Kein oder kaum deutlicher Diskus. Ovar frei, 1fächerig, mit 3 seitlichen Plazenten, Samenanlagen  $\infty$  in 2– $\infty$  Reihen. Griffel fehlend, einfach oder an der Spitze sehr kurz 3teilig, mit kopfförmigen oder kaum verdickten Narben. Frucht eine beerenartige, fachteilig aufspringende Kapsel. Samen zahlreich oder wenige, von einer fleischigen arillusähnlichen Masse umgeben. Nährgewebe reichlich, Keimling gerade, Kotyledonen blattartig, einander deckend. — Sträucher oder Bäume mit einfacher Behaarung oder kahl. Blätter abwechselnd, 2zeilig, gekerbt-gezähnt oder seltener ganzrandig, mit durchsichtigen Punkten, oder seltener lederig und undurchsichtig; Stipeln früh abfallend. Blüten nicht sehr groß, in end- oder achselständigen Zymen oder Büscheln; Blütenstiele an der Basis gegliedert. Brakteolen meist klein, zuweilen mit der Braktee zu einer napfförmigen Hülle verwachsen.

Etwa 10–15 Arten des nördlichen Teils von Südamerika, von Brasilien bis Kolumbien, Mexiko und den großen Antillen.

#### Übersicht der Sektionen:

A. Blüten in zymösen Blütenständen, Stam.  $\infty$ , Griffel einfach, Narben kaum verdickt, schwach 3spaltig. Blätter durchscheinend punktiert, feinere Nervatur netzförmig

Sekt. I. *Eulaetia*.

B. Blüten in Büscheln in den Blattachseln. Feinere Nervatur der Blätter parallel-laufend.

- a. Stam. 10—20, Griffel einfach, Narben kopfförmig, undeutlich 3lappig. Brakteen nicht verwachsen, Blätter durchsichtig punktiert oder, wenn undurchsichtig, doch die Sekretbehälter enthaltend . . . . . Sekt. II. *Casinga*.  
 b. Stam. ∞, Griffel an der Spitze 3spaltig, mit je 1 kopfförmigen Narbe. Brakteen zu einem napfförmigen Gebilde verwachsen, Blätter dick, nicht durchsichtig punktiert

Sekt. III. *Scypholaetia*.

Sekt. I. *Eulaetia* Warb. — Hierher *L. thamnina* Sw. und *L. ternstroemioides* Griseb. auf Cuba, *L. apetala* Jacq. (Fig. 206 H), von Paraguay durch Brasilien bis Ecuador und Mexiko mit 1—2 mal verzweigten Blütenständen, *L. corymbulosa* Spruce mit spitzen Blättern und 3- bis mehrfach verzweigten Blütenständen in Brasilien, endlich *L. guazumifolia* H. B. K. in Kolumbien, mit unterseits behaarten Blättern.

Sekt. II. *Casinga* Warb. (*Casinga* Griseb. in Götting. Abh. IX [1861] 27 et 29). — Hierher *L. procera* (Poepp. et Endl.) Eichl., *L. suaveolens* (Poepp. et Endl.) Benth., *L. calophylla* Eichl., alle 3 in Nordbrasilien und Guyana, die erstere mit 12—20, die beiden anderen mit 10—12 Stam., die letztere mit undurchsichtigen Blättern.

Sekt. III. *Scypholaetia* Warb. — Hierher *L. cupulata* Spruce (Fig. 206 G), und *L. coriacea* Spruce, beide aus Nord-Brasilien, bei der letzteren der Naf der Brakteen tief 2spaltig.

Die meisten der übrigen als *Lactia* beschriebenen Arten gehören, soweit es sich konstatieren läßt, nicht zu dieser Gattung.

76. **Stapfiella** Gilg in Wissenschaftl. Ergebn. Deutsch Zentralafrika-Expedition 1907—1908, II (1914) 571. — Blüten klein ♀. Rezeptakulum schüsselförmig, unbedeutend, am oberen Rande die Sepalen, Petalen und Filamente tragend. Sepalen 5, frei, dachig, auf der Innenseite etwas über der Basis oder an der Basis selbst eine kleine, fast kreisförmige, ausgehöhlte, wahrscheinlich drüsige Schuppe tragend. Petalen 5, frei, kaum länger als die Sepalen. Stam. 5 etwa von der Länge der Petalen, mit fadenförmigen Filamenten und kleinen, auf dem Rücken eingefügten Antheren. Ovar dicht behaart, fast kugelig, oberständig, 1fächerig, mit einer einzigen grundständigen, aufrechten, anatropen Samenanlage; Griffel 3 von der Basis an frei, mit je einer dicken, großen, fast kugeligen Narbe. — 1—1½ m hoher Strauch mit in der Jugend schwach behaarten, bald kahlen Zweigen. Blätter abwechselnd, lang gestielt, eilänglich bis länglich-lanzettlich, dünnhäutig, gezähnt, behaart. Blüten sehr kurz gestielt, an der Spitze der Zweige in kurzen, dichtblütigen Rispen vereinigt, deren Äste ährenartig ausgebildet sind.

1 Art, *St. claoxyloides* Gilg, im Rugeewald des Zentralafrikanischen Seengebiets.

77. **Euceraea** Mart. Nov. gen. et spec. III (1829) 90, t. 238. (*Euceras* Post et O. Ktze., Lexic. gen. Phaner. [1903] 212). — Blüten ♀. Kelchröhre sehr kurz, Kelchzipfel 4, fast gleich, dachziegelig, Kelch nicht farbig. Pet. 0. Stam. 8, 4 längere den Kelchzipfeln opponiert, 4 kürzere mit denselben alternierend. Filamente fadenförmig, Antheren klein, fast rundlich, 2fächerig, nach innen gewendet, am Rücken nahe der Basis angeheftet, mit 2 Längsspalten sich öffnend. Der Blütenboden zwischen den Stam. 8 kurze, etwas behaarte, spatelförmige Schuppen tragend. Ovar frei, 1fächerig, eifg., mit 2 wandständigen Plazenten, die an der Basis je 1 anatrophe aufsteigende Samenanlage tragen. Griffel 0, Narbe sitzend, in 4—6 strahlige Lappen geteilt. Frucht beerenartig, nicht aufspringend. Samen 1—2, von einem kurzen zerschitzten Arillus umgeben. — Ein kahles Bäumchen. Blätter am Ende der Zweige zusammengedrängt, fiedernervig, gestielt, mit (nach Pokorny) oder ohne durchsichtige Punkte, schwach drüsig-gesägt; Stip. groß, hinfällig. Blüten sehr klein, an den Ästen einer achselständigen verzweigten Ähre halb eingesenkt sitzend, Brakteen und Brakteolen persistierend.

*E. nitida* Mart. ist die einzige Art, in Nordbrasilien am Amazonasstrom.

78. **Ophiobotrys** Gilg in Englers Botan. Jahrb. 40 (1908) 514. — Blüten polygam oder polygam-diklinisch, monözisch; ♂ Blüten: Sep. 5; Pet. 0; Stam. 5 ± mit den Sep. alternierend; 5—6 ziemlich große, dicht weißbehaarte Schuppen mit den Stam. abwechselnd; Ovar rudimentär oder 0. ♀ Blüten: Sep. 5; Pet. 0; Stam. 5 oder häufiger 6; Schuppen 5 oder häufiger 6; Ovar eifg., dicht weißlich-filzig, einfächerig mit 3 wandständigen Plazenten mit vielen Samenanlagen, in einen ziemlich langen und dicken Griffel übergehend, der oben in 3 ansehnliche zurückgekrümmte Äste geteilt ist. Frucht trocken, kapselartig, oval oder obovat, am Ende spitz, dicht braun oder graubraun filzig, 3-klappig, Klappen zur Reife zurückgekrümmt mit wenigen (1—2) Samen, Exokarp lederig, Mesokarp krustig, Endokarp teilweise etwas fleischig; Samen oval mit

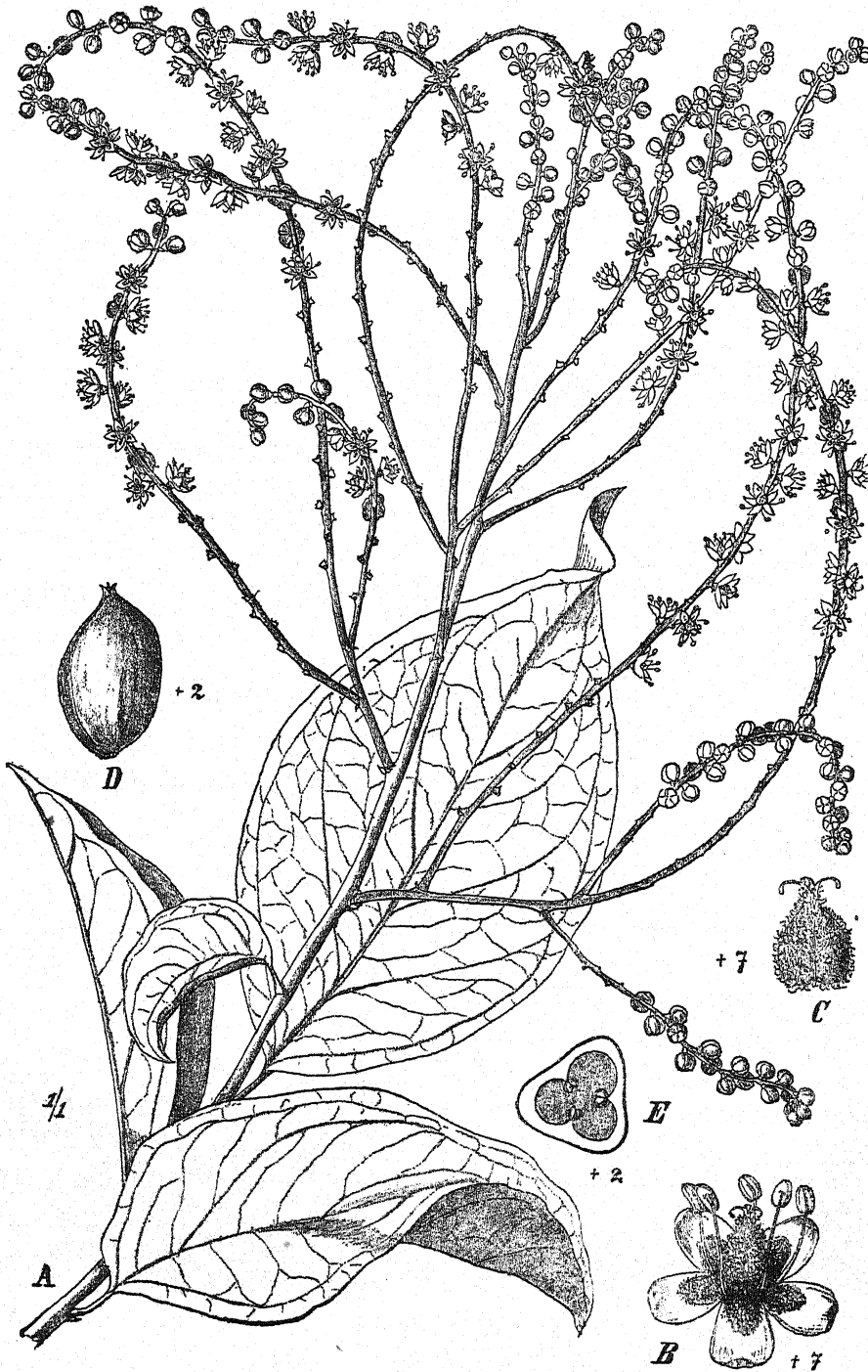


Fig. 207. *Ophiobotrys Zenkeri* Gilg. A Blühender Zweig. B Blüte. C Ovar. D Frucht. E Ovarquerschnitt.  
(Nach Gilg.)

etwas glänzender, braungelblicher Schale, Arillus klein, gelappt, etwas fleischig. — Baum mit abwechselnden, kahlen, oblongen Blättern; Blüten in großen vielblütigen Rispen an den Zweigenden, Äste der Rispen einfach oder schwach verzweigt, aufrecht oder  $\pm$  gekrümmt, Äste und Zweige ziemlich dichtblütig-ährrig, Blüten sitzend oder fast sitzend, mit kleinen Brakteen.

Die einzige Art, *O. Zenkeri* Gilg (Fig. 207), ein 8–10 m hoher Baum, ist in dem Regenwald Kameruns sehr verbreitet.

H. Hallier (Meded. Rijks Herb. 1910 [1911] 3) will die Gattung mit *Osmelia* Thw. vereinigen. Wenn auch zuzugeben ist, daß die Verwandtschaft von *Ophiobotrys* mit *Osmelia* eine nahe ist, so liegt für die Vereinigung der beiden Gattungen kein stichhaltiger Grund vor.

79. *Osmelia* Thw. Enum. pl. Zeyl. (1858) 20 (*Stachycrater* Turcz. in Bull. Soc. natural. Moscou 31 [1858] P. 1, 464). — Blüten  $\varnothing$ . Kelchröhre sehr kurz, Kelchzipfel 4–5, dachziegelig. Pet. 0. Stam. 8–10, mit ebenso viel länglichen, behaarten Schuppen abwechselnd. Filamente fadenfg., lang, Antheren rundlich eiförmig, auf dem Rücken angeheftet, 2fächerig, mit Längsspalten aufspringend. Ovar frei, behaart, 1fächerig mit 3 wandständigen, wenig Samenanlagen tragenden Plazenten, Griffel 3, kurz, etwas gekrümmt, mit kopfförmigen Narben. Frucht eine 3klappige, etwas lederige, rundliche Kapsel. Samen wenig, rundlich, von rotem fleischigem Arillus bedeckt, mit dünner Samenhaut. Nährgewebe vorhanden, Keimblätter blattartig. — Bäume mit abwechselnden, gestielten, fiedernervigen, elliptischen, plötzlich zugespitzten Blättern mit nur vereinzelt durchsichtigen Punkten. Stipeln klein, bleibend oder hinfällig. Blüten klein, an langen endständigen verzweigten Ähren sitzend oder fast sitzend, die Brakteen und Brakteolen zusammen eine kleine Hülle bildend.

8 Arten auf Ceylon, Hinterindien, den Philippinen, Java, Sumatra, Celebes und Borneo; *O. paniculata* (Gardn.) Warb. (= *O. Gardneri* Thw.) (Fig. 206J) auf Ceylon. *O. Maingayi* King auf Malakka, Java und Sumatra. *O. philippina* (Turcz.) Benth., *O. conferta* Benth., *O. euspicata* Elm., *O. subrotundifolia* Elm., *O. cuspidata* Elm. von den Philippinen. *O. celebica* Koord. auf Celebes. *O. borneensis* Merr. auf Borneo.

80. *Patrisia* L. C. Rich. in Act. Soc. hist. nat. Paris I (1792) 110 (*Ryania* Vahl, Eclog. Am. I [1796] 51, t. 9. — *Ryanaea* DC. Prodr. I [1824] 255. — *Tetracocyne* Turcz. in Bull. Soc. natural. Moscou [1863] P. 1, p. 555). — Blüten  $\varnothing$ , selten polygam. Kelch groß, fast bis zur Basis 5 teilig, mit in der Knospenlage dachziegelig angeordneten, länglichen oder lanzettlichen Abschnitten, die innersten 2 etwas kleiner. Pet. 0. Stam.  $\infty$ , ein wenig perigyn, 1–2reihig, frei; Filamente fadenfg., an der Basis sehr wenig abgeplattet, Antheren linear, auf der Rückseite fast basal angeheftet, einwärts gewendet, mit Längsspalten sich öffnend. Zwischen Stam. und Ovar ein krugförmiger, ganzrandiger, nach oben in zahlreiche bärtig-behaarte Zipfel geteilter Diskus eingeschaltet. Ovar sitzend oder kurz gestielt, 1fächerig, mit 3–4 (2–6) seitlichen Samenleisten, Samenanlagen  $\infty$ . Griffel fadenfg., an der Spitze 3–4-(2–6)-teilig, mit schwach kopfförmig verdickten Narben. Frucht eine beerenartige Kapsel, oft durch Auswüchse der Fruchtschale borstig, schließlich mit 3–6 Klappen aufspringend. Äußere Fruchtschale ein wenig korkartig, innere dünn. Samen  $\infty$ , rundlich, von einer fleischigen oder gelatinösen Außenhaut umgeben; Samenschale etwas rauh, Nährgewebe reichlich, Keimling gerade, mit blattartigen, einander deckenden Kotyledonen. — Sträucher oder Bäume, meist  $\pm$  mit Sternhaaren bekleidet. Blätter ganzrandig, nicht durchsichtig punktiert und ohne Secretlücken, alternierend, fiedernervig, die feinere Nervatur parallel und rechtwinkelig zur Hauptrippe, mit Spikularzellen. Blattstiel kurz; Stipeln früh abfallend. Blüten ziemlich groß, weißlich, einzeln oder zu mehreren in den Achseln der Blätter; Blütenstiel mit einem Gelenk und an der Basis mit schuppenförmigen Brakteen versehen.

Etwa 10 Arten des nördlichen Brasiliens, Guyanas und Kolumbiens, zum Teil sehr wenig voneinander verschieden. *P. canescens* (Eichl.) O. Ktze. und *P. Mansoana* (Eichl.) O. Ktze. haben unterseits dauernd behaarte Blätter, erstere mit fast ganzrandigem, letztere mit in bärtig-wollige Abschnitte zerschlitztem Diskus, *P. Riedeliana* (Eichl.) O. Ktze. und *P. Sagotiana* (Eichl.) O. Ktze. mit gestieltem Ovar, die übrigen 4 brasilianischen Arten *P. pyrifera* L. C. Rich. (= *Ryania speciosa* Vahl) (Fig. 206L), *P. acuminata* (Eichl.) O. Ktze., *P. parviflora* DC., *P. dentata* H. B. K., mit fast sitzendem Ovar und persistenten Sep.; *P. parviflora* DC. und *P. pyrifera* L. C. Rich. gehen bis Trinidad, letztere auch bis Venezuela. Aus Guyana ist *P. bicolor* DC., aus Kolumbien *P. chocoensis* (Tr. et Pl.) Warb. bekannt.

81. *Hecatosstemon* Blake in Contrib. Gray Herb., New Series, 53 (1918) 42. — Blüten ♀. Receptakulum 0. Sepalen 5, dünnhäutig, dachig, bleibend. Petalen 0. Stam. 90–100, in 3 Kreisen stehend, an der Basis des Kelches außerhalb des Diskus eingefügt, etwas länger als der Griffel, an der Basis unverwachsen, Filamente fadenförmig, Antheren länglich-oval, abgerundet, in der Nähe der Basis eingefügt, Konnektiv nicht verlängert. Diskuseffigurationen zahlreich, 1reihig, frei, keulenförmig, an der Spitze behaart. Ovar oberständig, eifg., dicht behaart, in einen deutlichen kahlen Griffel mit kleiner, kopftiger Narbe auslaufend, 1fächerig; Plazenten 3, parietal, mit sehr zahlreichen Samenanlagen. — Ein kleiner Baum mit abwechselnden, kurz gestielten, durchsichtig punktierten, ovalen, gesägten, kartendicken Blättern; Stip. klein. Blüten mittelgroß, in den Blattachsen zymös gebüschelt, jedes Büschel etwa 4blütig und kurz gestielt. Brakteolen sehr klein und früh hinfällig.

Einzigste Art, *H. dasygynus* Blake, in Venezuela.

Der Autor bezeichnet die Gattung als verwandt mit *Casearia* und *Zuelania*. Von beiden unterscheidet sich *H.* durch die sehr zahlreichen, dichtgedrängten, in 3 Kreisen angeordneten Stam.

82. *Zuelania* A. Rich. in Sagra, Hist. Fis. Cuba X (1845) 33 (*Zuelia* A. Rich. l. c. t. 12. — *Thiodia* Griseb. Fl. Brit. West Ind. Isl. (1859) 22). — Blüten ♀. Kelchröhre so gut wie fehlend. Sep. kaum am Grunde verwachsen, breit, stark dachziegelig. Pet. 0. Stam. ∞, unterständig, in einfacher dichtgedrängter Reihe, mit derart dazwischen stehenden Staminod., daß die Stam. je durch 2 (selten 1) staminodienartige Diskusfortsätze getrennt sind; Filamente kurz, aber fadenfg., viel dünner als die Diskusfortsätze, Antheren länglich, eben oberhalb der Basis angeheftet, nach innen gewandt, mit 2 seitlichen Längsrissen sich öffnend. Ovar frei, 1fächerig, mit ∞ an 3 Samenleisten sitzenden umgewendeten Samenanlagen, Griffel 0, Narbe dick, kopfförmig. — Bäume oder Sträucher mit kurz gestielten, dünnen, fiedernervigen, kaum am Rande gekerbten, unterseits schwach behaarten, mit einfachen durchsichtigen Punkten versehenen Blättern; Stip. früh abfallend. Blüten in Büscheln in den Achseln der Blätter, kurz gestielt.

4 Arten in Westindien. *Z. guidonia* (Sw.) Britt. et Millsp. (= *laetioides* A. Rich.) (Fig. 206 K) auf Cuba, Jamaika und den Bahamas, soll auch in Panama vorkommen. *Z. Roussouviana* Pittier, in Panama, *Z. crenata* Griseb. und *Z. tremula* Griseb. nur auf Cuba.

83. *Casearia* Jacq. Enum. pl. Carib. (1760) 4 (*Iroucana* Aubl. Hist. pl. Gui. franç. I [1775] 328, t. 127. — *Melistaureum* Forst. Char. gen. [1776] 143, t. 72. — *Langleia* Scop. Introd. [1777] 231. — *Moelleria* Scop. l. c. 335. — *Anavinga* Lam. Encycl. I [1783] 147. — *Vareca* Gaertn. Fruct. I [1788] 290, t. 60. — *Athenaea* Schreb. Gen. I [1789] 259. — *Chaetocrater* Ruiz et Pav. Fl. peruv. et chil. prodr. [1794] 61, t. 26. — *Clasta* Comm. ex Vent. Choix [1803] t. 47. — *Bedousia* Dennst. Schluessel Hort. malab. [1818] 31. — *Bigelovia* Spreng. Neue Entdeck. II [1821] 150. — *Antigona* Vell. Fl. lumin. icon. IV [1827] t. 145. — *Bedusia* Raf. Sylva Tellur. [1838] 11. — *Chetocrater* Raf. l. c. 149. — *Corizospermum* Zipp. ex Bl. Mus. bot. lugd.-batav. I [1850] 255). — Blüten ♀. Kelchröhre kurz oder mäßig lang, Kelchzipfel 4–6, schwach dachziegelig, persistent. Pet. 0. Stam. 6–12, unterständig, in einfacher Reihe, mit ebenso viel staminodienartigen Diskusfortsätzen abwechselnd, frei oder miteinander oder auch mit den Diskusfortsätzen an der Basis verwachsen. Zuweilen die Diskusfortsätze innerhalb, sehr selten außerhalb des Staubblattkreises in eine Korona verwachsen. Filamente fadenfg., Antheren klein, rundlich oder eifg., nach innen gewendet, oberhalb der Basis angewachsen, häufig nahe der Spitze mit einer zuweilen bärtigen Drüse versehen, mit 2 seitlichen Rissen sich öffnend. Ovar frei, 1fächerig mit 3 (2–3) wandständigen Plazenten, Samenanlagen ∞ (selten 1–2), umgewendet, meist mehrreihig stehend. Griffel einfach, pfriemlich, häufig kurz, selten an der Spitze 3-(2-)spaltig, Narbe kopfförmig. Frucht eine in 3 (oder 2) Klappen aufspringende, häufig fleischige, rundliche oder eifg. Kapsel, mit vielen, selten einzelnen, meist durch Druck eckigen oder eirunden Samen, die entweder ganz oder teilweise von einem gewöhnlich farbigen Arillus umhüllt oder mit langen oder kurzen Haaren bedeckt sind; Samenschale oft mit Grübchen versehen, nicht sehr hart, Nährgewebe reichlich, Keimling gerade, mit länglichen oder rundlichen, platten Keimblättern. — Bäume (selten Sträucher) mit abwechselnden, häufig 2zeiligen, ganzrandigen oder gesägten, sehr selten dornrandigen, dünnen oder lederigen, gestielten Blättern meist mit durchsichtigen Punkten und

kurzen Linien. Stip. klein, abfallend. Blüten klein, in den Blattachseln in Büscheln oder Köpfchen, selten einzeln stehend. Blütenstiel kurz, mit einem Gelenk nahe der Basis, mit schuppenförmigen Brakteen und zuweilen miteinander verwachsenen kleinen Brakteolen am Grunde versehen.

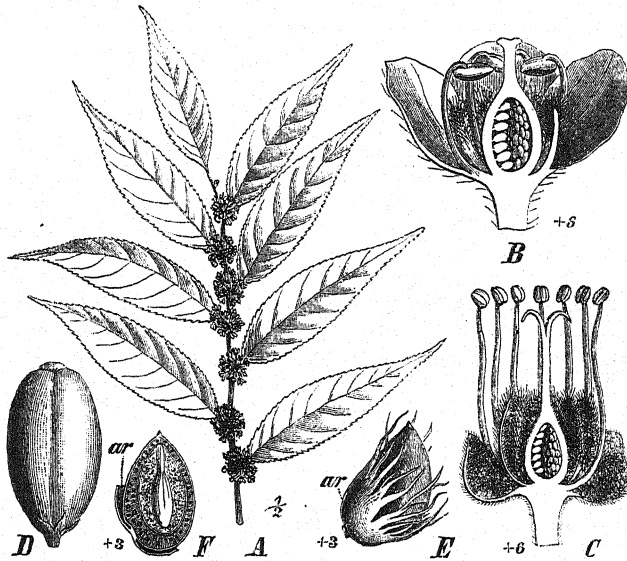


Fig. 208. A *Casearia* (sect. *Crateria*) *syloestris* Sw., Blüten tragender Zweig. — B *C.* (sect. *Pitumba*) *tomentosa* Roxb., Blüte im Längsschnitt. — C *C.* (sect. *Piparea*) *javitensis* H. B. K., Blüte im Längsschnitt. — D—F *C.* (sect. *Pitumba*) *leucolepis* Turcz. D Frucht. E Samen mit Arillus (ar.). F Samen im Längsschnitt. (Original.)

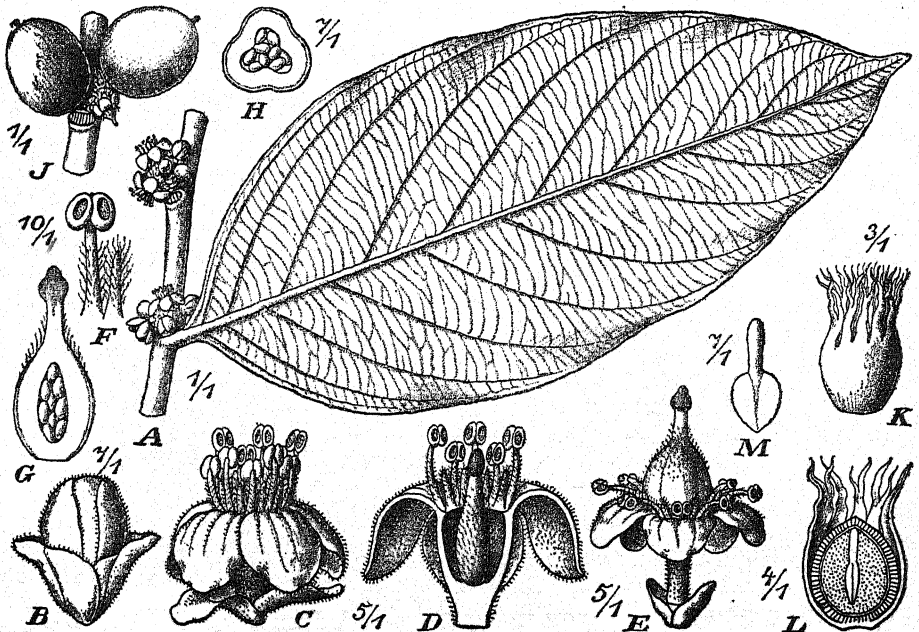


Fig. 209. *Casearia cluytifolia* Bl. — A Blühender Zweig. B Knospe. C ♂ Blüte. D ♂ Blüte im Längsschnitt. E ♀ Blüte. F Stam. mit Diskuslappen. G Ovar im Längsschnitt. H im Querschnitt. J Zweig mit ansitzenden Früchten. K Samen mit Arillus. L Samen im Längsschnitt. M Embryo. (Nach Gilg.)



Über 160 Arten der gesamten Tropen, von denen etwa 70 in Amerika zu Hause sind, größtenteils in Brasilien; von Afrika sind etwa 20 Arten, von Madagaskar und den Maskarenen 7 Arten, aus Polynesien und Australien 6, aus Neuguinea 10, aus China 3, aus dem indomalayischen Gebiet über 40 Arten bekannt.

#### Übersicht der Sektionen:

- A. Griffel ungeteilt mit 1 kopfförmigen Narbe.  
 a. Diskusfortsätze zwischen den Stam. stehend, häufig an der Basis mit denselben verwachsen.  
    $\alpha$ . Blätter dornig, Stam. meist 6 (selten mehr) . . . . . Sekt. I. *Valentinia*.  
    $\beta$ . Blätter ohne Dornen, Stam. meist 8—10 (selten 6—12). . . . . Sekt. II. *Pitumba*.  
 b. Diskusfortsätze außerhalb des Staubblattkreises zu einer Korona sich vereinigend  
   Sekt. III. *Guidonia*.  
 B. Griffel an der Spitze kurz 3(2)teilig mit 3 kopfförmigen (meist dicken) Narben.  
 a. Diskusfortsätze zwischen den Stam. stehend, frei. Blätter meist durchsichtig punktiert  
   Sekt. IV. *Crateria*.  
 b. Diskusfortsätze innerhalb des Staubblattkreises zu einer Korona sich vereinigend. Blätter undurchsichtig lederig . . . . . Sekt. V. *Piparea*.

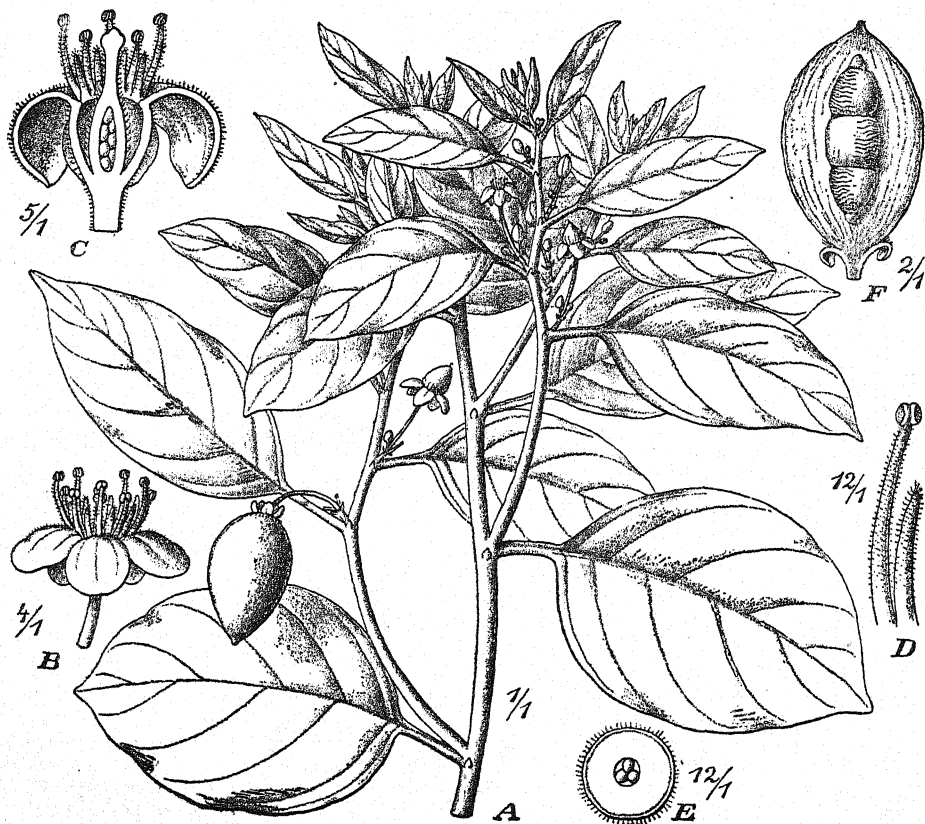


Fig. 210. *Casearia pachyphylla* Gilg. — A Blühender und fruchtender Zweig. B Blüte. C Blüte im Längsschnitt. D Stam. mit Diskuslappen. E Ovarquerschnitt. F Frucht im Längsschnitt. (Nach Gilg.)

Sekt. I. *Valentinia* Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1867) 796 (*Valentinia* Sw., Prodr. veg. Ind. occ. [1788] 63). — Hierher *C. ilicifolia* (Sw.) Vent. auf den Antillen.

Sekt. II. *Pitumba* Benth. in Hook. Journ. of Bot. IV [1842] 110 (*Pitumba* Aubl. Hist. pl. Gui. frang. II [1775], Suppl. p. 29, t. 385). — Hierher alle Arten der alten Welt, und bei weitem die Mehrheit der amerikanischen Arten dieser Gattung, zusammen über 130 Arten, die sich aber nicht mehr nach wichtigeren Merkmalen in natürliche Untergruppen bringen lassen.

1. Alte Welt: auf Mauritius *C. fragilis* Vent. 6 Arten auf Madagascar, nämlich *C. Tulasneana* (Baill.) Warb., *C. elliptica* Tul., *C. amplissima* Tul., *C. lucida* Tul., *C. nigrescens* Tul., *C. gelonioides* Baill. Im tropischen Afrika etwa 20 Arten (vgl. E. Gilg in Englers Bot. Jahrb.

40 [1908] 509, und A. Engler in Vegetation der Erde IX, Pflanzenwelt Afrikas III, 2 [1921] 589), davon z. B. *C. gladiiformis* Mast. in Mossambik, *C. runssorica* Gilg im Bambusmischwald des Ruwenzori, *C. macrodendron* Gilg, ein hoher Baum, in den Gebirgen Ostafrikas, *C. Engleri* Gilg in Usambara, *C. Dinklagei* Gilg in Liberia, *C. Zenkeri* Gilg in Kamerun verbreitet, *C. calodendron* Gilg in Togo, *C. congensis* Gilg im Kongobecken, *C. Mannii* Mast. auf der Princesinsel, *C. Junodii* Schinz an der Delagoa-Bai, *C. bule* Gilg von Kamerun bis ins Kongobecken verbreitet, ein ansehnlicher Baum, dessen wertvolles Holz von den Eingeborenen viel gebraucht und auch exportiert wird. 8 Arten in Vorderindien, darunter *C. glomerata* Roxb. bis Hongkong und Java, *C. tomentosa* Roxb. (Fig. 208 B) bis Java und Nordaustralien verbreitet, die übrigen endemisch, *C. Thwaitesii* Briq. (= *C. coriacea* Thw.) auf Ceylon zwischen 6000 und 8000' in den Bergen. Aus Hinterindien sind über 20 Arten (vgl. King, Mat. Flora Malay. Peninsula III [1898] 15; Gagnepain in Fl. gen. Ind. Chine II [1921] 993) bekannt, darunter *C. greviaefolia* Vent. und *C. leucolepis* Turcz. (Fig. 208 D—F) auch in dem malayischen Archipel bis zu den Philippinen. Die Arten des malayischen Archipels sind zum Teil schlecht bekannt (vgl. van Slooten, Bijdr. Kennis Combret. en Flacourt. van Nederl.

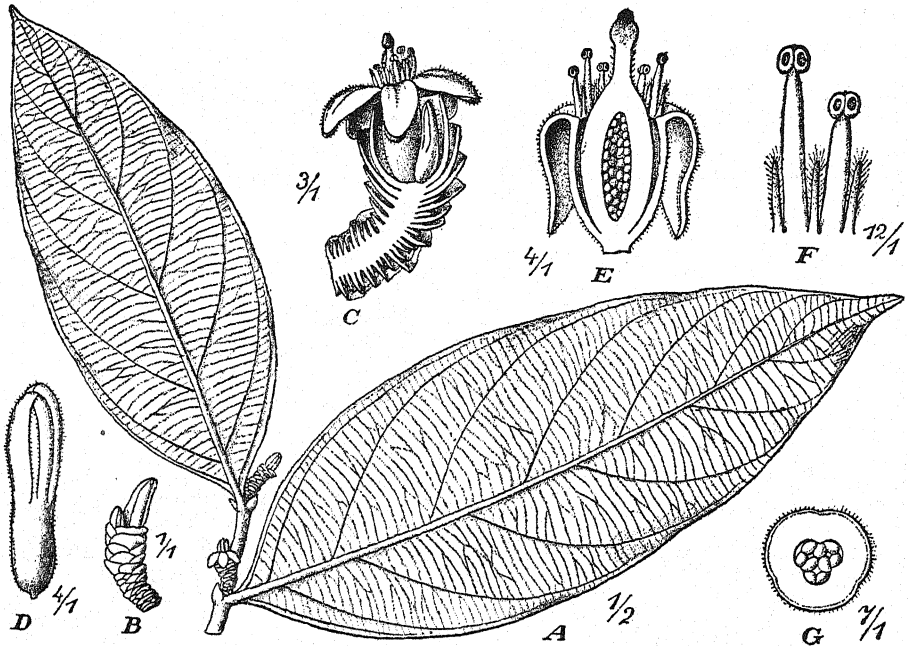


Fig. 211. *Casearia macrantha* Gilg. — A Blühender Zweig. B Blütentragender Kurztrieb. C Kurztrieb im Längsschnitt. D Knospe. E Blüte im Längsschnitt. F Stam. mit Diskuslappen. G Ovarquerschnitt. (Nach Gilg.)

Indie [1919] 142), von Java 6, von Sumatra 4, von Borneo 4, von Timor 2, von den Molukken 1—2, von den Carolinen 1, von den Philippinen mindestens 12. Aus Neuguinea wurden beschrieben 10 Arten (vgl. Gilg in Englers Botan. Jahrb. 55 [1918] 284), z. B. *C. chuytiifolia* Bl. (Fig. 209) im Küstengebiet sehr verbreitet, während *C. Ledermannii* Gilg, *C. pachyphylla* Gilg (Fig. 210), *C. anisophylla* Gilg, *C. macrantha* Gilg (Fig. 211) in den Gebirgen vorkommen. Aus Nordaustralien kennt man neben der schon genannten *C. tomentosa* Roxb. noch *C. Dallachii* F. v. M. Aus China sind 3 Arten bekannt, neben der weit verbreiteten *C. glomerata* Roxb. noch *C. membranacea* Hance von Hongkong, sowie *C. subrhombica* Hance aus Kwangtung. Von Formosa ist *C. Merrillii* Hayata beschrieben. Auf Fiji sind *C. disticha* A. Gr., *C. Richii* A. Gr. und *C. acuminatissima* A. Gr.; auf Tahiti endlich die zweifelhafte *C. impunctata* H. et A.; auf Neukaledonien *C. Comptonii* Bak. f. und *C. melistaurum* Spreng. (? = *C. silvana* Schlecht).

2. Amerika: von den Antillen sind etwa 15 Arten bekannt, von denen 7 auch auf dem Festlande verbreitet sind, *C. parvifolia* (L.) Willd. geht sogar bis Paraguay und Peru, wahrscheinlich *C. serrulata* Sw. ebenfalls bis Peru; *C. nitida* (L.) Jacq. (= *C. corymbosa* H. B. K.), bis Mexiko und Guyana gehend, zeichnet sich durch gestielte, dichotome Doldentrauben bildende Blütenstände aus. In Guyana sind 13 Arten, davon etwa 3 endemisch, in Kolumbien 17 Arten (8 endemisch), in Zentralamerika 4 Arten, sämtlich endemisch, in Mexiko etwa 10 Arten, in Brasilien etwa 25 Arten (17 endemisch), in Bolivien 4, sämtlich endemisch, in Peru etwa 10 Arten (3 endemisch),

in Paraguay 5 Arten, davon 3 endemisch (vgl. Briquet in Ann. Cons. et Jard. Bot. Genève II [1898] 62 und in Bull. Herb. Boiss., 2. sér. VII [1907] 674).

Sekt. III. *Guidonia* DC. Prodr. II [1825] 48 p. p. (*Guidonia* Griseb. Fl. Brit. West Ind. Isl. [1859] 24). — Hierher nur *C. spinescens* (Sw.) Benth. in Westindien und Guyana.

Sekt. IV. *Crateria* Benth. in Hooker, Journ. of Bot. IV (1842) 110 (*Crateria* Pers. Synops. I [1805] 485. — *Lindleya* Kunth, Malvac. (1822) 10). — Hierzu *C. sylvestris* Sw. (Fig. 208 A), von Mexiko und den Antillen durch das ganze tropische Amerika bis nach Paraguay und Argentinien hin verbreitet, mit kahler, außen mit Grübchen versehener Samenschale. *C. inaequilatera* Camb. in Brasilien mit kurz behaarter Samenschale, *C. praecox* Griseb. auf den Antillen, alle 3 mit durchsichtig punktierten Blättern, endlich *C. Selloana* Eichl. in Brasilien mit dicken ledrigen, nicht durchsichtig punktierten Blättern.

Sekt. V. *Piparea* Benth. in Hooker, Journ. of Bot. IV [1842] 110 (*Piparea* Aubl. Hist. pl. Gui. franc. II (1775) Suppl. p. 30, t. 386). 1. Samen mit langer Wolle bedeckt, *C. eriophora* W. in Westindien. 2. Samen nur kurz behaart; hierher *C. laurifolia* Benth. aus Guyana mit dünnblättrigen durchscheinenden, aber nicht punktierten Blättern, alle übrigen Arten mit  $\pm$  ledrigen Blättern. *C. javitensis* H. B. K. (Fig. 208 C) in dem ganzen nördlichen Teil Südamerikas, ferner *C. densiflora* Benth. und *C. dentata* (Aubl.) Eichl. in Guyana, *C. Spruceana* Benth., *C. Commersoniana* Camb. und *C. Maximiliani* Eichl. in Brasilien, ferner *C. Brighami* Wats. in Mexiko und *C. laetioides* Warb. in Guatemala.

Nutzen. Das Holz vieler Arten wird lokal benutzt. Nach Sprague und Boodle (Kew Bull. 1914, 214) stammt von der auf Cuba sowie in Columbia und Venezuela heimischen *C. praecox* Griseb. das „westindische Buchsholz“ (Boxwood), ein im Handel sehr geschätztes Holz, das von Venezuela, Maracaibo, aus verschifft wird. Die Blätter von *C. esculenta* Roxb. dienen in Indien lokal als Zuspseise; über die medizinische Verwendung vgl. S. 387.

## XI. Bembicieae.

Durch das ganz unterständigen Ovar gut charakterisiert, im übrigen die Merkmale der Gattung

84. *Bembicia* Oliv. in Hookers Icon. pl. [1883], t. 1404 (*Bembicina* O. Ktze. in Post et O. Ktze. Lexic. gen. Phaner. [1903] 65). — Blüten  $\varnothing$ , in von Schuppen umgebenen, achselständigen, sitzenden Blütenständen. Kelch dem Ovar angewachsen, und oberhalb desselben in eine ansehnliche Röhre verlängert, Kelchzipfel 7–8, lang, lanzettlich, spitz, petaloid ausgebildet. Pet. 0. Diskus ringförmig, die Basis der Stam. umschließend. Staubgefäße  $\infty$ , dem Schlunde des Kelches inseriert; Filamente fadenf. Antheren rundlich herzförmig, Konnektiv in eine stumpfe drüsige Spitze auslaufend, 2fächerig, mit Längsrissen aufspringend, oberhalb der Basis angeheftet. Ovar unterständig, 1fächerig; Griffel 2–3, lang fadenförmig, schwach divergierend, unten seidig behaart, Narbe nicht verdickt. Samenanlagen an 2–3 seitlichen Plazenten hängend, umgewendet. Frucht 1samig, Nährgewebe vorhanden, Keimling axil, fast so lang wie das Nährgewebe; die Keimblätter kaum länger als das nach oben zu gewendete Würzelchen. — Baumartig; mit einfachen abwechselnden, stumpf gesägten, etwas lederartigen, fiedernervigen Blättern, ohne deutliche Stipeln. Die Blütenköpfchen stehen häufig zu 2–3 in den Blattachseln, die äußeren Deckschuppen derselben sind steril und liegen dachziegelig übereinander, die inneren umschließen je eine Blüte; zwischen jeder Blüte und der Achse befindet sich eine 2kielige Brakteole.

Einzige Art, *B. axillaris* Oliv. (Fig. 212 A–D) in Madagaskar.

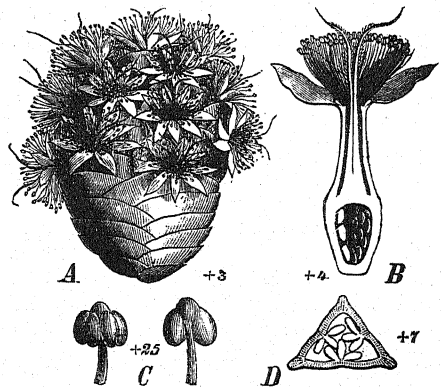


Fig. 212. *Bembicia axillaris* Oliv. — A Blütenstand. B Blüte im Längsschnitt. C Stam. von vorne und von hinten. D Ovar im Querschnitt. (Original).

## Gattungen von unsicherer Stellung.

In der ersten Auflage der Natürl. Pflanzenfam. hatte Warburg am Schluß der *Flacourtiaceae* 9 Gattungen von unsicherer Stellung aufgeführt.

Von diesen sind inzwischen folgende als sicher nicht zu den *F.* gehörig erkannt worden:

*Xymalos* Baill. ist eine Gattung der *Monimiaceae*.

*Solmsia* Baill. ist zweifellos nahe verwandt mit *Gonystylus* (*Gonystylaceae*).

*Microsemma* Labill. und *Octolepis* Oliv. sind Gattungen der *Thymelaeaceae*.

*Rhopalocarpus* Boj. ist die einzige Gattung der *Rhopalocarpaceae*, einer Familie, die wohl am besten bei den *Sapindales* unterzubringen sein wird. Die Gattung wird von Hallier f. (Beih. Bot. Zentralbl. 39, 2. Abt. [1921] 37) mit der Tiliaceengattung *Sloanea* verglichen.

*Plagiopteron* Griff. ist sehr wenig bekannt. Nach der Beschreibung möchte ich die Gattung zu den *Malvales* stellen.

*Psiloxylon* Thouars ist wohl sicher zu den *Myrtiflorae* zu bringen. Hallier f. (in Beih. Bot. Zentralbl. 39, 2. Abt. [1921] 37) vermutet ihre Zugehörigkeit zu den *Guttiferae*.

Die folgende Gattung belasse ich vorläufig, da das davon vorliegende Material zu unvollkommen ist, bei den *Flacourtiaceae*.

**Gertrudia** K. Schum. in K. Schum. und Lauterbach, Fl. Deutsch. Schutzgeb. Südsee [1900] 454, t. 15; E. Gilg in Englers Botan. Jahrb. 55 (1918) 292. — Blüten ♂ ♀, wahrscheinlich monözisch. ♂ Blüten: Sepalen 4—5 eifg., klappig, am Rande eines etwas verbreiterten Blütenbodens ansitzend. Petalen 0. Blütenboden von einem höckerigen, drüsigen, 4—5lappigen Diskus besetzt, in dessen Einbuchtungen, vor den Kelchblättern stehend und scheinbar an diesen ziemlich hoch in die Höhe gerückt, 4—5 Stamina entspringen; in der Mitte des Diskus sitzt ein undeutliches Ovarrudiment. ♀ Blüten: Sepalen 5 valvat, in der Knospe lange geschlossen bleibend. Petalen 5 valvat, innen am Grunde eine dicht behaarte Schuppe tragend. Stam. 5 rudimentär. Ovar 2fächerig, in jedem Fache 1 (oder vielleicht 2?) scheidewandständige Samenanlagen. Narbe sitzend, 2-, selten 3lappig. Junge Frucht kugelig, von den Narben gekrönt, 2samig. — Baum mit starken Zweigen. Blätter groß, fast dekussiert stehend. Blüten klein, in achselständigen, vielblütigen Trauben.

1 Art, *G. amplifolia* K. Schum., auf Neuguinea, Kaiser Wilhelmsland.

Der Autor verglich die Gattung, von der nur spärliches und zu jugendliches Blütenmaterial vorliegt, mit *Trichadenia*. Die von mir angestellte Nachuntersuchung machte es wahrscheinlich oder sicher, daß die Gattung nicht zu den *Flacourtiaceae* gehört. Zu den *Euphorbiaceae* scheint sie ebenfalls nicht zu stellen zu sein. Sie muß also, bis ausreichendes Blüten- und Fruchtmaterial vorliegt, als Gattung von unsicherer Stellung bei den *Flacourtiaceae* bleiben.

**Physena** Noronha ex Thouars, Gen. nov. madagascar. (1806) 6. — Blüten diöz. ♂ Blüten: Kelch sehr klein, bleibend, aus 5—8 ei-lanzettlichen, schwarzgefleckten, etwas dachziegeligen Sep. bestehend. Pet. 0. Stam. 10—15, auf einem sehr schmalen, kahlen Blütenboden stehend. Filamente frei, sehr kurz. Antheren groß und schmal, lang-linear, an der ausgerandeten Basis angeheftet, 2fächerig mit 2 Längsspalten aufspringend. Rudiment des Ovars mit 2 Griffeln. ♀ Blüten: Kelch wie bei den ♂ Blüten. Oft winzige Staminod. Ovar frei, 1fächerig, mit 2 seitlichen Plazenten, deren jede 2 Ovula trägt, Griffel 2, fadenfg. Frucht eine nicht aufspringende Kapsel mit pergamentartiger Fruchtschale, 1samig. Samen sehr groß, basal angeheftet, sitzend, etwas nierenförmig; die äußere arillusartige den Samen nicht ganz einhüllende Schicht ist schleimig, im trockenen Zustande wie aus verfilzten Wollhaaren gebildet erscheinend, die innere Samenschale hart, braun, innerste Haut dünn, bleich. Nährgewebe fehlt. Keimling dick. Radikula minimal, das eine Keimblatt ist sehr dick, das andere sitzt ihm nur als kleines zahnförmiges Gebilde auf. — Baumsträucher ohne Behaarung, Blätter abwechselnd, sehr kurz gestielt (der Blattstiel gegliedert), fieder-nervig, ganzrandig, lederig, Stip. fehlen. Blüten klein, in achselständigen, häufig verzweigten Trauben zusammengedrängt.

2 Arten in Madagaskar. *Ph. madagascariensis* Thouars mit ovalen Blättern und gestielten ♀ Blüten, in Südmadagaskar und der benachbarten Insel Bourahe, *Ph. sessiliflora* Tul. in Nordmadagaskar mit langlich linearen Blättern und sitzenden ♀ Blüten.

Nutzen: Die Früchte dienen bei den Eingeborenen als antifebriles Mittel.

Hallier f. stellt die Gattung (in Beih. Botan. Zentrabl. 39, 2. Abt. [1921]) zu den *Capparidaceae* in die Nähe von *Forchhammeria*. Ich schließe mich dem an.

**Peridiscus** Benth. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 127. — Blüten ♂. Sep. 4–5, fast klappig, abfallend. Pet. 0. Stam.  $\infty$ , hypogyn oder die äußersten etwas perigyn. Filamente unten etwas verdickt, an der Spitze etwas gekrümmt. Antheren klein, rundlich, mit Längsspalten aufspringend, nach innen gewendet. Ovar abgeplattet, halbkugelig, in der unteren Hälfte zu einem ringförmigen, längsgefurchten Diskus verbreitert, 1fächerig, mit 3–4 kaum hervorragenden Plazenten und 6–8 von der Spitze des Faches herabhängenden Samenanlagen. Griffel 3–4, kurz, pfriemenförmig, nach der Spitze zu etwas verschmälert, strahlig. Frucht im jugendlichen Zustand kurz gestielt, etwas fleischig, 1samig, ohne Nährgewebe, Keimling gekrümmt. — Hoher Baum mit ganzrandigen, 2zeilig stehenden, oberhalb der Basis 3nervigen Blättern, deren Blattstiele an der Spitze ein Gelenkpolster tragen. Stipeln früh abfallend. Blüten in kleinen einfachen Trauben, die an der Basis der jungen Zweige in den Achseln hinfälliger Schuppen stehen; Blütenstiele nicht gegliedert, an der Basis derselben eine Braktee. Blüten klein.

1 einzige Art, *P. lucidus* Benth., in dem Grenzdistrikte Brasiliens und Venezuelas.

Auch *Peridiscus* stellt Hallier f. (l. c. p. 36) zu den *Capparidaceae*, und zwar in die Nähe von *Stixis*. Ich habe kein Material von der Gattung gesehen.

**Dodecadia** Lour. Fl. cochinch. (1790) 318. — „Kelch unterständig, ausgebreitet, 12lappig, die Lappen sehr kurz, stumpf. Korolle verwachsen, glockig, Tubus kurz, dick, die 12 Kronlappen spitz, behaart, den Kelch überragend. Stam. 30, Filamente fadenförmig, vom Krontubus abgehend, länger als die Kronlappen, die Antheren rundlich. Ovar eiförmig mit fadenförmigem Griffel, der die Stam. überragt; Narbe einfach. Frucht eine eiförmige, kleine, vielsamige Beere. — Ein hoher Baum mit ausgebreiteten Ästen. Blätter ei-lanzettlich, ganzrandig, abwechselnd, kahl. Blüten klein, weißlich, in einfachen, achselständigen Trauben.“

1 Art, *D. agrestis* Lour., in Wäldern in Cochinchina.

Die Gattung wurde von Reichenbach zu den *Tiliaceae* gestellt, von Benth. und Hooker f. als sehr zweifelhafte Gattung in die Verwandtschaft von *Homalium* gebracht. Da jedoch Loureiro (wie aus der obigen wörtlichen Übersetzung seiner Diagnose hervorgeht) die Korolle als glockig und verwachsen beschreibt, ist mir die Zuweisung der Gattung zu den *Flacourtiaceae* ganz unverständlich.

**Tetralix** Griseb. Cat. Pl. Cub. (1866) 8.

Diese bisher unsichere Gattung wurde von Urban (Symb. Antill. IX, fasc. II [1924] 231) mit vollster Sicherheit als mit der Gattung *Belotia* (*Tiliaceae-Grewieae*) verwandt erkannt.

## Stachyuraceae

von

E. Gilg.

**Wichtigste Literatur.** Siebold et Zuccarini, Fl. Japon. I (1835) 42, tab. 18. — Benth., in Journ. Linn. Soc. V (1861) 55. — Benth. et Hooker, Gen. plant. I (1862) 184. — Baillon in Bull. Soc. bot. France 711 (1887) und 951 (1891). — E. Gilg in E.-P., 1. Aufl., III. 6 (1893) 192.

**Merkmale.** Blüten ♂ oder polygamisch (oder polygamo-diöz.), strahlig. Sep. 4, breit dachig. Pet. 4, frei, dachig. Stam. 8, frei, ungefähr gleichlang oder manchmal 4 lange und 4 kürzere miteinander abwechselnd. Antheren intrors, auf dem Rücken lose am Filament befestigt, beweglich, mit Längsrissen aufspringend. Ovar 1fächerig, mit 4 weit vorspringenden, an der Innenseite verbreiterten, parietalen Plazenten, welche oben und unten im Ovar so miteinander verwachsen, daß das Ovar 4fächerig erscheint. Ovula  $\infty$ , den verbreiterten Innenflächen der Plazenten 2reihig ansitzend, anatrop, mit 2 Integumenten und dickem Funikulus. Griffel einfach, dick, mit kopfiger Narbe. Frucht durch nachträgliche Verwachsung der Plazenten 4fächerig, beerenartig, mit lederigem Perikarp. Samen sehr klein,  $\infty$ , mit sehr harter Samenschale, von einem

weichfleischigen bis gallertartigen Arillus völlig umhüllt, dichtgedrängt, infolgedessen die Frucht mit einem weichem Innengewebe oder einer Pulpa ausgefüllt zu sein scheint. Nährgewebe fleischig. Embryo ungefähr von der Länge des Nährgewebes, gestreckt, mit elliptischen Kotyledonen und ziemlich langem, gestrecktem Stämmchen.

Völlig kahle Sträucher oder kleine Bäume. Blätter abwechselnd, häutig, gesägt, erst nach den Blüten erscheinend, mit häutigen, langzugespitzten, frühzeitig abfallenden Stip. Blüten in ziemlich kurzen, achselständigen, reichblütigen, ährenförmigen Trauben, ziemlich klein, stets von 2 am Grunde wenig verwachsenen Brakteen begleitet.

**Vegetationsorgane.** Die *S.* sind Sträucher oder kleine Bäume von wenig auffallendem Habitus. Blätter dünnhäutig, erst nach den Blüten hervorbrechend, stets am Grunde mit 2 membranösen, lanzettlichen, frühzeitig verwelkenden und abfallenden Stip.

**Anatomisches Verhalten.** Die *S.* besitzen ein ziemlich hartes Holz. Dasselbe besitzt sehr zahlreiche, in streng radialen Reihen liegende, englumige Gefäße, welche behöftgetüpfelt sind. Gefäßquerswände stets leiterförmig perforiert, sehr schief gestellt, mit bis zu 50 dicht nebeneinander stehenden Leitersprossen. Tracheiden starkwandig, behöftporig. Markstrahlen sehr zahlreich, 1reihig, äußerst selten 2reihig. Mark sehr zartwandig, frühzeitig obliterierend. Rinde einen nur sehr schmalen Ring um das Holz bildend, stark gerbstoffhaltig, mit schwachem, mechanischem Ring. Nie Kristalle oder Raphidenschläuche und -bündel.

**Blütenverhältnisse.** Die Blüten stehen in achselständigen, reichblütigen,  $\pm$  hängenden Trauben und besitzen am Grunde stets 2 Brakteen. Die Blüten sind (entgegen den Angaben der bisherigen Bearbeiter) fast stets polygamisch (vielleicht sogar diöz.). In der einen Blüte, der  $\sigma$ , findet man stets ein  $\pm$  verkümmertes, kaum entwicklungsfähiges, aber trotzdem mit langem Griffel versehenes Ovar, die Stam. sind hier etwas länger als der Griffel, sehr deutlich 4 längere und 4 kürzere, mit großen Antheren. Die  $\varphi$  Blüten besitzen stets ein großes Ovar und langen, dicken Griffel, die Stam. sind noch angelegt, meist ungefähr gleichlang, aber höchstens so lang als das Ovar, und die Antheren sind sehr klein und wohl sicher unfruchtbar. Die Zahl der Blütenteile ist durchweg eine fixierte, 4 Sep., 4 Pet., 8 Stam., 4 Karpelle. Das Ovar ist nicht, wie stets angegeben wird, 4fächerig, sondern durchaus 1fächerig, die Plazenten springen jedoch sehr weit nach innen vor, teilen sich dann, und an den umgeschlagenen Rändern sitzt je 1 Reihe Samenanlagen. Nach erfolgter Befruchtung setzen die Plazenten ihr Wachstum weiter fort, stoßen in der Mitte des Ovars zusammen und verwachsen miteinander, so daß das alte Ovar und die Frucht tatsächlich 4fächerig erscheinen.

**Bestäubung.** Daß Insektenbestäubung stets bei den *S.* vorkommt, darf als sicher angenommen werden. Die schön weißen, dicht gedrängten Blüten öffnen sich ganz wie bei unserem Schlehdorn vor der Blattentfaltung, und die Büsche bilden so weithin sichtbare, prächtige Sträüße. Daß ferner die Blüten polygamisch und sehr wahrscheinlich sogar hier und da diöz. sind, wurde oben schon erwähnt.

**Frucht und Samen.** Die Frucht der *S.* ist eine beerenartige Kapsel, deren gallertartiges Innere von den gelatinösen oder weichfleischigen Arillen der sehr zahlreichen, dicht gedrängten Samen herrührt, Perikarp lederartig. Samen sehr klein, mit harter Samenschale und fleischigem, reichlichem Nährgewebe. Embryo das Nährgewebe axil durchsetzend, mit ovalen, flachen Kotyledonen und einem stielrunden Stämmchen, das ungefähr  $\frac{2}{3}$  so lang ist als die Kotyledonen.

**Geographische Verbreitung.** Die 2 Arten der *S.* sind beschränkt auf Japan und den Himalaya.

**Verwandschaftliche Beziehungen.** Die *S.* zeigen sehr deutliche Anklänge zu den *Actinidiaceae* (Arillus, Frucht, Samen), sind aber von diesen streng geschieden durch die Isomerie der Blüten (dort die Glieder fast stets von unbestimmter Anzahl), das 1fächerige, eigenartig sich entwickelnde Ovar und anatomische Verhältnisse (dort stets zahlreiche Raphidenbündel). Den *Theac.* nähern sie sich insofern, als hier auch schon einigermaßen fixierte Zahl der Blütenglieder auftritt, haben aber sonst wenig mit ihnen gemein. Baillon findet Beziehungen der *S.* zu den *Clethrac.*, in einer späteren Arbeit scheinen sie ihm zu den *Bixac.* (unseren *Flacourtiac.*) zu gehören. In der Tat schließt sich aber die Familie, die man anfangs zu den *Pittosporac.* stellte, am meisten den *Flacourtiac.* an, mit denen man sie sogar vereinigen könnte. Da jedoch ein näherer

sicherer Anschluß fehlt, halte ich es für das beste, die Familie [aufrecht zu erhalten. (Vgl. das unter den *Flacourtiac.* ausgeführte.)

**Stachyurus** Sieb. et Zucc. Fl. Japon. I (1835) 42, t. 18. — Charakter der Familie.

2 Arten. *S. praecox* Sieb. et Zucc. mit ziemlich lang gestielten, oval-länglichen, grobgezähnten oder gesägten Blättern und deutlich gestielten Früchten, in Wäldern Japans häufig, selten in China, hier und da in botanischen Gärten und Baumschulen kultiviert. — *S. himalaicus* Hook. f. et Thoms., der vorigen sehr nahestehend, hat kürzer gestielte, schmalere, feingezähnte oder gesägte Blätter und fast sitzende Früchte, im Himalaja.

## Turneraceae

von

**E. Gilg.**

Mit 2 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** De Candolle, Prodr. III (1828) 345. — Endlicher, Gen. (1836—40) 914. — Harvey in Harv. et Sond. Flor. Cap. II (1861/62) 599. — Bentham et Hooker, Gen. plant. I (1862) 806. — Masters in Oliver, Fl. trop. Afr. II (1871) 501. — Balfour fil. in Journ. Linn. Soc. XV (1884) 159. — Baillon, Hist. Plant. IV (1873) 286, 293. — Rolfe in Journ. Linn. Soc. XXI. 256. — Eichler, Blütendiagr. II (1878) 447. — Urban in Jahrb. bot. Garten Berlin II (1883) 1. — Gilg in E.-P., 1. Aufl. III. 6a (1894) 57.

**Merkmale.** Blüten regelmäßig, perigynisch, 2geschlechtlich, fast durchweg heterostyl. Sep. 5, dachig, auf der Innenseite an oder über der Insertionsstelle der Stam. meist mit einer ungefähr halbkugelförmigen Anschwellung (Schwiele) versehen, selten eine auffallende Drüse aufweisend, an der Basis oder bis zur Mitte zu einem glockigen oder röhrenförmigen Gebilde (Rezeptakulum) verwachsen, selten frei, nach der Blütezeit an der Basis mit einem Querriß abreißend und samt den übrigen Blütenteilen abfallend. Pet. 5,  $\pm$  hoch am Rezeptakulum (Kelchröhre) inseriert, links gedreht, glatt oder an der Insertionsstelle auf der Innenseite mit einem auch über der Kelchröhre fortlaufenden unscheinbaren, am oberen Rande oft geschlitzten Ringe, seltener mit einem der Mittelrippe angewachsenen kahnförmigen Läppchen (Ligula) versehen. Stam. 5, mit den Pet. abwechselnd,  $\pm$  hoch an der Kelchröhre eingefügt, fadenf., frei. Antheren mit Längsrissen aufspringend, beweglich. Ovar frei, 1fächerig. Griffel 3, fadenf.,  $\pm$  einfach oder tief 2teilig, an der Spitze (= Narbe) ungeteilt oder wenig bis vielästig. Samenanlagen 3— $\infty$ , umgewendet, die Mikropyle stets der Plazenta zu gerichtet. Plazenten 3 parietal. Kapsel kugelig bis linealisch oder schotenförmig, 1fächerig, 3klappig aufspringend, jede Klappe in der Mitte die Plazenta tragend. Samen gerade oder gekrümmt, mit harter Samenschale, netzaderig, grubig, Gruben oft mit 1 oder 2 Poren. Arillus (vom Funikulus ausgehend) dünnhäutig, meist einseitig den Samen einschließend, halb so lang oder so lang als der Samen, sehr selten vielfach länger als derselbe und dann haarartig zerschlitzt. Nährgewebe reichlich, fleischig. Embryo groß, axil, gerade oder gekrümmt.

**Vegetationsorgane.** Die *T.* besitzen stets eine Pfahlwurzel, welche meist fast senkrecht in die Erde eindringt. Die einzelnen Arten und Gattungen der *T.* sind in ihrem Habitus ungemein voneinander verschieden, schon aus dem Grunde, weil sowohl 1jährige und perennierende Kräuter, wie ausdauernde Sträucher und Bäume dazu gehören. Eigentliche Stip. fehlen, wenigstens sind sie bei ihnen nicht typisch, sie können bei einzelnen Arten einer Gruppe deutlich entwickelt sein, während sie den übrigen Arten derselben Gruppe fehlen. Die Blätter sind stets abwechselnd, meist einfach, gewöhnlich gekerbt, gezähnt oder gesägt, selten ganzrandig, fiederspaltig oder fiederteilig. Nur bei einer Art finden sie sich doppelt fiederteilig. Die Zähne der Blätter gehen oft in Würzchen aus, welche in der Jugend sezernieren. Diese Würzchen können sich in manchen Fällen zu typischen Drüsen entwickeln. Solche Drüsen können aber auch auf der Blattfläche auftreten, oder aber — und dies ist ziemlich häufig — am Grunde des Blattes oder am Blattstiel.



**Anatomisches Verhalten.** Gerade wie die morphologischen, so weisen auch die anatomischen Verhältnisse der *T.* auf eine sehr nahe Verwandtschaft mit den *Passiflorac.* und *Malesherbiac.* hin. Der Holzkörper setzt sich zusammen aus meist deutlich behöftporigen Tracheiden, welche in einigen Fällen Fächerung zeigen. Die Markstrahlen sind meist wenigsschichtig, seltener bis 4schichtig. Die Gefäße sind im allgemeinen englumig und liegen meist unregelmäßig durch das Holz zerstreut, seltener in radialen Reihen. Sie besitzen meist einfache Perforation, jedoch kommt in der Umgebung des primären Holzes auch armpangige Leiterdurchbrechung vor. Holzparenchym ist durchweg nur spärlich entwickelt, die Gefäße umgebend, selten zwischen

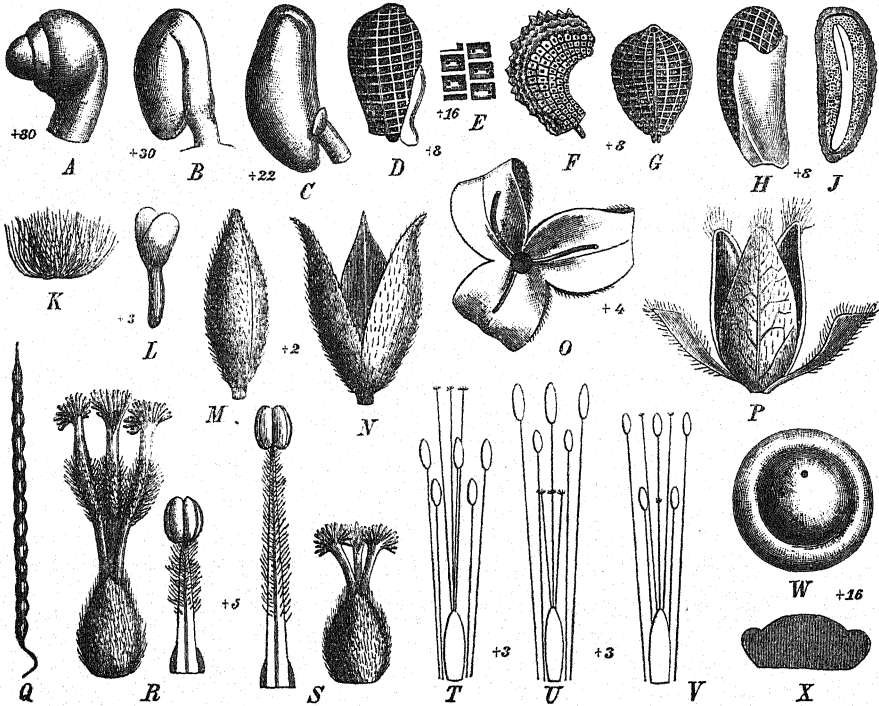


Fig. 213. A–C Samen von *Turnera ulmifolia* Linn. var. *cuneiformis* Urb. — D, E Samen von *Wormskiolidia lobata* Urb. — F Samen von *Piriqueta racemosa* Sweet. — G Samen von *Turnera odorata* Rich. — H, J Samen und Samenlängsschnitt von *T. ulmifolia* Linn. var. *cuneiformis* Urb. — K Samen von *Mathurina penduliflora* Balf. fil. — L Embryo von *Piriqueta racemosa* Sweet. — M, N Frucht von *Streptopetalum serratum* Hochst. — O, P Frucht von *Turnera albicans* Urb. — Q Frucht von *Wormskiolidia tanacetifolia* Kl. — R, S Gynäzeum und Stam. von *Turnera capitata* Camb. — T, U Androeum und Gynäzeum von *Wormskiolidia glandulifera* Kl., schematisiert. — V desgl. von *Streptopetalum serratum* Hochst. — W, X sezernierende Drüse und Querschnitt derselben von *Turnera ulmifolia* Linn. var. *cuneiformis* Urb. (Alles nach Urban.)

die Tracheiden eingesprengt. (Vgl. des weiteren H. Harms, Verwertung des anatom. Baues für die Umgrenzung und Einteilung der *Passiflorac.*, in Englers Bot. Jahrb. XV 628 ff.) — Außerordentlich variierend ist die Behaarung der *T.* Man findet nämlich nach Urban bei ihnen folgende Arten von Haaren: 1. einfache, einzellige, von sehr verschiedener Länge, 2. Sternhaare von wechselndem Bau und Länge, 3. quergeteilte Gliederhaare, 4. Köpfchenhaare, welche einem kurzen mehrzelligen Träger aufsitzen und wahrscheinlich sezernieren, 5. sezernierende abstehende Borsten aus mehreren Zellreihen bestehend, an der Basis zuweilen knollig verdickt, 6. vielzellige sitzende, gelbe oder gelblichweiße kugelige Papillen, welche oft die Gestalt einer Rubusfrucht besitzen (Fig. 214 L). — Die Haare haben für die Systematik der *T.* große Bedeutung.

**Blütenverhältnisse.** Die *T.* besitzen immer seitliche Blütenstände. Meist finden wir in der Achsel der Laubblätter eine mit 2 opponierten Vorblättern versehene Einzelblüte, neben welcher auch noch Beispresse auftreten können (Fig. 214 B). Durch

Anwachsen der Blütenstiele an den Blattstiel können dann die Blüten  $\pm$  hoch an diesem hinaufrücken. Durch Reduktion der Laubblätter zu dicht gedrängt stehenden Brakteen werden Köpfchen gebildet. Durch Unterdrückung der Vorblätter und Reduktion der Tragblätter auf Schwielen kommen Trauben zustande. Dadurch, daß in den Achseln der Vorblätter sich Blüten entwickeln können, wird in manchen Fällen der Blütenstand ein zymöser. Was endlich die vielgedeuteten Blütenstände von *Streptopetalum* und *Wormskioldia* anlangt, so hat Urban gezeigt, daß dieselben als reine Wickel aufzufassen sind, welche dadurch das Aussehen einer dorsiventralen Traube annehmen, daß das fruchtbare Vorblatt  $\pm$  hoch an der Achse hinaufgewachsen ist. — Die Blüten sind durchweg — das Gynäzeum ausgenommen — 5gliederig (Fig. 214J). Die Sep. sind mit wenigen Ausnahmen  $\pm$  hoch mit der röhrigen Achse vereint (Fig. 214D), die Kelchzähne decken sich quinkunzial. An der Insertionsstelle der Stam. an das Rezeptakulum etwas oberhalb dessen Grundes sind bei vielen *T.* Drüsen entwickelt. Die Pet. sind in der Knospenlage stets gedreht und werden oft erst am oberen Rande der Kelchröhre frei (Fig. 214D). Bei der Gattung *Wormskioldia* tragen dieselben am Grunde je eine kleine Ligula. Bei *Piriqueta* dagegen ist eine Korona entwickelt, welche einen am Kelchschlund kontinuierlich über Pet. und Sep. fortgehenden zerschlitzen Kranz darstellt. Jedes der 3 Karpelle läuft an der Spitze in einen Griffel aus, welcher oben  $\pm$  deutlich gelappt oder — wie in den meisten Fällen — durch wiederholte Zwei- oder Dreiteilung in linealische Zipfel zerspalten oder endlich in zahlreiche geißelförmige Strahlen aufgelöst sein kann (Fig. 213R, S). An den 3 fadenf. Plazenten sitzen mehrere bis viele umgewendete Samenanlagen, welche stets 2 Integumente besitzen. Blütenfarbe meist gelb, selten blau, rot oder weiß.

**Bestäubung.** Urban hat festgestellt, daß mehr als die Hälfte aller *T.* heteromorph (heterostyl) ist (Fig. 213R, S, T, U, V). Dieser Forscher wies ferner darauf hin, daß bei den *T.* hochinteressante biologische, die Bestäubung herbeiführende oder vermittelnde Verhältnisse vorliegen. Bei vielen *T.* finden wir extraflorale Nektarien, welche den Blütenbesuch und die Wegnahme des Blütenhonigs von seiten solcher Insekten verhindern, die für die Fremdbestäubung nicht von Bedeutung sind. Die Blüten sehr vieler *T.* öffnen ihre oft auffallend gefärbten Pet. morgens oder erst mittags, um sie dann abends wieder zu schließen und darauf zu verwelken. Während des Tages wird sehr reichlich Honig von der Blüte ausgeschieden, wodurch viele Insekten herbeigelockt werden. Sollte aber dennoch eine Fremdbestäubung nicht erzielt worden sein, so tritt mit großer Sicherheit Selbstbestäubung ein, indem beim Schließen der Pet., welche sich an der Spitze zu einem Zipfel zusammendrehen, die Antheren fest an die Narben angepreßt werden.

**Frucht und Samen.** Im Ovar sind stets 3 wandständige Plazenten vorhanden, an denen die in sehr verschiedener Anzahl ausgebildeten Samenanlagen zur Entwicklung gelangen. Letztere sind umgewendet und mit 2 Integumenten versehen (Fig. 213A—C). Die Frucht ist eine 1 fächerige Kapsel, meist kugelig oder länglich (Fig. 213M, N), aber auch manchmal langgestreckt, schotenförmig (Fig. 213Q). Bei der Reife springen die Kapseln in verschiedener Weise auf, meist so, daß die 3 Karpelle sich voneinander lösen (Fig. 213P) und sich nach hinten umrollen (Fig. 213O). Manchmal öffnen sich die Karpelle in der Mitte, werden aber an der Spitze noch durch einen schnabelartigen Fortsatz zusammengehalten. Die Samen sind stets ziemlich klein, von kugelig-eif. bis länglichem Umriß. Nach der Anheftungsstelle zu verschmälern sich die Samen meist ziemlich plötzlich in den konischen oder halbkugligen Nabel. Die Samenschale besitzt eine sehr charakteristische netzförmige Struktur, deren Maschen meist grubig vertieft sind, deren Knoten dagegen oft höcker- oder zapfenartig hervorragen (Fig. 213D—H). In den Maschen sind häufig deutlich 1 oder 2 Poren wahrzunehmen (Fig. 213D, E, F). Der Samen trägt stets einen Arillus, welcher am Funiculus entspringt (Fig. 213C). Meist ist er eine unscheinbare weiße oder gelbe bis gelbbraune Membran, welche ganzrandig oder gekerbt oder gelappt sein kann (Fig. 213H und Fig. 214H). Bei der Gattung *Mathurina* ist der Arillus zu einem Flugorgan umgebildet, er löst sich in zahlreiche lange Haare auf, welche den kleinen Samen vielfach überragen (Fig. 213K). Der Embryo ist gerade oder etwas gekrümmt und liegt stets in reichliches, saftiges Nährgewebe eingebettet (Fig. 213J, L).

**Nutzen.** Aus den Blättern und Stengeln hauptsächlich der *Turnera diffusa* Willd.

var. *aphrodisiaca* (Ward) Urb. (Fig. 214 A), aber auch der typischen *T. diffusa*, wird vor allem in Mexiko, aber auch in den südlichen Vereinigten Staaten das Aphrodisiakum *Damiana* gewonnen, welches auf die Harn- und Geschlechtsorgane einen mächtigen Einfluß ausüben soll. Mit ziemlicher Gewißheit stammt diese Substanz aus dem Inhalte oder dem Ekret der zahlreichen Drüsenhaare, welche Stengel und Blätter der angegebenen Pflanzen bedecken (Fig. 214 L). (Vgl. Urban in Arch. Pharmac. Bd. 220 [a. 1882] Heft 3.) In botanischen Gärten werden nur selten Arten gezogen.

**Geographische Verbreitung.** Mit wenigen Ausnahmen sind die *T.* auf die Tropen Amerikas und Afrikas beschränkt. Nur eine Art, *Piriqueta caroliniana* Urb., dringt nach Norden bis nach Nordkarolina vor, und nach Süden entfernt sich am weitesten von den Tropen die am Kap einheimische *Piriqueta capensis* Urb. Ihr Hauptverbreitungsgebiet haben die *T.* in Brasilien, wo sich auch weitaus die meisten endemischen Arten finden. Von dort mögen sie auch ihren Ausgangspunkt genommen haben. Urban hat überzeugend dargetan, daß das Vorkommen von Varietäten der ungemein variablen *Turnera ulmifolia* Willd. in Ostasien und dem malayischen Archipel auf Verwildern dieser Art aus botanischen Gärten zurückzuführen ist. Denn wenn dieselben schon vor Jahrhunderten nach diesen östlichen Gebieten gewandert wären, müßten sie eben bei der großen Veränderlichkeit dieser Art sich einigermaßen abweichend ausgebildet haben, während sie durchaus mit in Amerika einheimischen und schon lange in botanischen Gärten kultivierten Varietäten genau übereinstimmen.

**Verwandtschaftliche Beziehungen.** Über die systematische Stellung der *T.* war man lange im Zweifel, bis Urban feststellte, daß nähere Beziehungen nur zu den *Passiflorac.* und *Malesherbiac.* vorhanden sind und daß die Übereinstimmungen, welche die *T.* mit manchen anderen Familien aufweisen, nur untergeordnete Bedeutung beanspruchen können.

### Einteilung der Familie.

- I. Röhriges Receptakulum fein 15nervig, oberhalb der Staubblattinsertion mit 5 ungefähr linealischen, stark verdickten Leisten versehen. Samenschale gefeldert, jedes der Felder mit 2 Poren versehen. Blüten in einseitwendigen Trauben.
    1. Pet. unterhalb des Schlundes des Receptakulums eingefügt, auf der Innenseite am Mittelnerv oberhalb der Insertionsstelle mit je einer ganzrandigen kahnförmigen Ligula versehen. Stam. vom Grunde des Receptakulums abgehend. Früchte linealisch, stielrund, schotenförmig. Samen 1reihig . . . . . 1. **Wormskioldia.**
    2. Pet. am Schlunde des Receptakulums eingefügt, oberhalb der Insertionsstelle ohne Anhängsel. Stam. dem Kelchtubus 2—4 mm hoch angewachsen. Früchte oval bis oblong, höchstens 3,5 mal länger als ihr Durchmesser. Samen unregelmäßig mehrreihig 2. **Streptopetalum.**
  - II. Receptakulum sehr deutlich 10nervig, oder die 5 Sep. bis an die Basis frei, oberhalb der Staubblattinsertion ohne Anhängsel oder mit halbkugelförmigen Verdickungen oder endlich mit deutlichen ovalen Drüsen versehen. Samenschale gefeldert, jedes Feld mit höchstens 1 Pore, oft aber auch ganz ohne eine solche. Pet. stets dem Schlunde des Receptakulums eingefügt. Blüten meist einzeln stehend, selten traubig.
    1. Receptakulum am Schlunde mit einer am oberen Rande fransig zerschlitzten, oberhalb der Blumenblattinsertion zusammenhängenden und hier sehr deutlich sichtbaren Korona versehen. Blütenstiel nie dem Blattstiel angewachsen. Stengel oft mit Stern- und Drüsenhaaren besetzt . . . . . 3. **Piriqueta.**
    2. Receptakulum stets ohne Korona. Stengel selten mit Sternhaaren, nie mit Drüsenhaaren.
      - A. Blüten hängend, Blütenachse flach, Kelch bis zur Basis freiblättrig. Griffel von der Basis an auseinanderweichend, viel länger als die Pet. Arillus 4—5 mal länger als die Samen, seidenhaarig, als Flugorgan dienend . . . . . 4. **Mathurina.**
      - B. Blüten stets aufrecht. Blütenachse oder Receptakulum röhrig. Arillus lappig.
        - a. Kelch dünnhäutig, farblos, hyalin. Pet. am Grunde des Receptakulums eingefügt. Blütenstiel nach der Blütezeit stark verlängert, an der Spitze umbiegend, so daß die Kapsel hängend wird . . . . . 5. **Hyalocalyx.**
        - b. Kelch regelmäßig, chlorophyllgrün. Pet. am Schlunde des Receptakulums eingefügt. Blütenstiel nach der Blütezeit nicht verlängert. Kapsel stets aufrecht 6. **Turnera.**
  - III. Das zylindrische Receptakulum von 35—40 feinen parallelen Leitbündeln durchzogen, die sich nicht zu starken Nerven vereinigen. Samenschale gefeldert, die Felder (wie es scheint) ganz ohne Poren. Blüten einzeln achselständig. Griffel mit schwach verdickter und vertiefter, ganzrandiger Narbe . . . . . 7. **Loewia.**
1. **Wormskioldia** Thonn. in Schum. et Thonn. Beskr. Guin. Pl. (1827) 165 (*Trichceras* Thonn. ex DC., Pl. rar. Jard. Genève (1827) 56. — *Schumacheria* Spreng. Gen. I

[1830] 232). — Rezeptakulum zylindrisch, oberhalb der Insertionsstellen der Stam. mit linealischen oder schmal lanzettlichen Anschwellungen versehen. Pet. unterhalb des Schlundes des Rezeptakulums eingefügt, genagelt, innen oberhalb ihrer Insertionsstelle mit einem der Mittelrippe ansitzenden, ganzrandigen Hautläppchen versehen. Stam. fast unterständig und beinahe an der Basis des Rezeptakulums abgehend, oft ungleich lang. Griffel gestreckt, an der Spitze nicht oder nur sehr kurz und unbedeutend vielmal geteilt oder gelappt. Frucht stielrund, linealisch, schotenförmig, vielfach länger als breit, zuerst von der Mitte aus einseitig, dann mit 3 an der Spitze noch lange zusammenhängenden Klappen aufspringend. Samen 1reihig. Samenschale sehr deutlich netzaderig, jedes der Netzfelderchen mit 2 Poren. Arillus einseitig, von der Länge des Samens oder kürzer, gelappt oder ganzrandig. — Einjährige, seltener ausdauernde Kräuter mit kurzen dünnen Haaren bedeckt, meist auch an der Basis knollig verdickte, oft sehr ungleich lange, in der Jugend sezernierende Borsten tragend. Stip. fehlen. Blätter ohne Basaldrüsen: Blütenstände axillär, vielblütige einseitswendige Trauben; beide Vorblätter oder nur eines entwickelt.

8 Arten, sämtlich im tropischen Afrika einheimisch. — *W. glandulifera* Klotzsch in Mossambik, *W. brevicaulis* Urb. auf Sansibar, *W. lobata* Urb. über das ganze tropische Afrika verbreitet, *W. longipedunculata* Mast. im südöstlichen Afrika, *W. pilosa* (Willd.) Schwth. von der Guineaküste bis nach den oberen Nilgebieten verbreitet.

2. **Streptopetalum** Hochst. in Flora XXIV. (1841) 665. — Rezeptakulum fast zylindrisch, nach oben ein wenig erweitert und über den Abgangsstellen der Stam. linealische, verdickte Leisten aufweisend. Pet. dem Schlunde des Rezeptakulums eingefügt, an der Basis keilförmig oder genagelt. Stam. perigynisch, mit dem Rezeptakulum 2–4 mm lang verwachsen. Griffel gestreckt, an der Spitze nur unbedeutend vierteilig oder sehr kurz unregelmäßig zerschlitzt. Frucht eigf. bis länglich, nur wenige mal länger als breit, von der Spitze bis zur Basis aufreißend. Samen unregelmäßig, mehrreihig, gekrümmt, Samenschale sehr deutlich netzaderig, jedes der Netzfelderchen mit 2 Poren. Arillus einseitig, so lang oder kürzer als der Samen, ganzrandig oder ein wenig ausgefranst. — Einjährige oder ausdauernde Kräuter mit kurzen dünnen Haaren bedeckt, welche mit in der Jugend sezernierenden Borsten untermischt sind. Stip. fehlen. Blätter ohne Basaldrüsen. Blütenstände axillär, vielblütige einseitswendige Trauben. Beide Vorblätter entwickelt. Blüten gelb, aufrecht.

Nur 2 Arten, im tropischen Ostafrika einheimisch. *St. serratum* Hochst. auf Bergen Abysiniens, *St. Hildebrandtii* Urb. in Ukamba.

3. **Piriqueta** Aubl. Hist. pl. Gui. franç. I. (1775) 298, t. 117 (*Burcarda* J. F. Gmel. Syst. II. [1791] 514. — *Burghartia* Scop. Introd. [1777] 229. — *Burcardia* Schreb. Gen. I. [1789] 206.) — Sep. meist frei, seltener am Rande einer ebenso langen, becherartigen oder glockigen oder röhriigen Achse, welche manchmal an den Staubblattinsertionen mit halbkugeligen oder lappigen Anschwellungen versehen ist und unterhalb des Schlundes eine häutige, ununterbrochene, am oberen Rande ausgefranst Korona trägt. Pet. am Schlunde des Rezeptakulums eingefügt. Stam. etwas oberhalb der Kelchbasis abgehend. Griffel an der Spitze vielfach zerteilt. Frucht kugelig bis elliptisch, von der Spitze bis zur Mitte aufspringend. Samen unregelmäßig vielreihig, gerade oder gekrümmt, gefeldert, Felderchen ohne oder mit nur einem Porus. Arillus einseitig, von der Länge des Samens oder kürzer, am Rande gekerbt oder etwas gelappt. — Einjährige oder mehrjährige Kräuter, Halbsträucher, Sträucher oder endlich Bäume mit außerordentlich mannigfaltiger Behaarung. Mit oder ohne Stip. Blätter ohne Basaldrüsen, aber häufig am Rande kleine, oft nur unscheinbare Drüsen tragend. Blüten einzeln, achselständig, aufrecht, selten in mehrblütige, wickelartige Blütenstände vereinigt. Vorblätter fehlend oder ausgebildet. Blüten gelb, rötlich, purpurn, bläulich oder weiß.

19 Arten, von denen die meisten im tropischen und subtropischen Amerika vorkommen, während 1 in Südafrika, 2 in Madagaskar einheimisch sind.

Sekt. I. *Eupiriqueta* Urb. in Jahrb. bot. Gart. Berlin II (1883) 59. — Ein deutliches Rezeptakulum vorhanden. — A. Blütenstände seitlich, wenigstens die oberen 2–20blütig, Vorblätter entwickelt. — *P. sidjolia* (Camb.) Urb., ein sehr variabler bis 2 m hoher Strauch, mit zahlreichen Varietäten durch Brasilien verbreitet. — B. Blüten einzeln achselständig oder zu einer blattlosen Traube vereinigt, Vorblätter nur sehr selten entwickelt und dann sehr klein. — *P. Sellowii* Urb. in Brasilien weitverbreitet mit zahlreichen Varietäten. — *P. Duarteana* (Camb.)

Urb. ausdauernd, krautig, sehr variabel, in Brasilien häufig und bis nach Bolivien vordringend. — *P. viscosa* (Sauv.) Griseb., 1jährig, über Brasilien, Paraguay, Venezuela und Guiana verbreitet. — *P. caroliniana* (Walt.) Urb. ausdauernd, in Nordkarolina und Florida häufig, aber in einzelnen Varietäten auch von Westindien und Brasilien bekannt. — *P. cistoides* Meyer, 1jährig, in Westindien sehr verbreitet, aber auch bis Venezuela und Brasilien vordringend.

Sekt. II. *Erblichia* (Seem.) Urb. l. c. 60 (*Erblichia* Seem., Bot. Voy. Herald [1853] 130). — Sep. frei oder fast frei. — *P. capensis* (Harv.) Urb. ein kleiner Halbstrauch am Kap der guten Hoffnung. — *P. Berneriana* (Tul.) Urb. und *P. madagascariensis* (O. Hoffm.) Urb., erstere ein Strauch, letztere ein Baum, auf Madagaskar. — *P. odorata* (Seem.) Urb. ein 7–10 m hoher Baum in Zentralamerika.

4. *Mathurina* Balf. fil. in Journ. Linn. Soc. XV (1876) 159. — Sep. frei, oberhalb der Staubblattinsertionen mit ovalen, stark hervortretenden Drüsen versehen. Pet. von der Länge der Sep., fast unterständig, da sie nur wenig über der Basis der Sep. von diesen abgehen. Stam. am Grunde nur wenig mit den Sep. vereinigt. Griffel gleich über der Basis auseinanderweichend, viel länger als die Stam., an der Spitze nur wenig ausgefranst. Frucht 3kantig, 2–3 mal länger als breit, von der Basis bis zur Spitze aufspringend. Samen sehr zahlreich, vielreihig, fein netzaderig, Netzfelder ohne Poren. Arillus zu einem aus zahlreichen, den Samen locker umschließenden und 4–5 mal längeren Haaren gebildeten Flugorgan entwickelt. — Ein kleiner Baum mit kurzen, einfachen Haaren besetzt. Stip. klein. Blätter langgestielt, linealisch bis verkehrt eifg., Blattstiel mit 2 Drüsen versehen. Blütenstände achselständig, Blüten weiß, hängend, einzelstehend oder manchmal zu 3blütigen Zymen vereinigt, Vorblätter laubblattartig.

Nur 1 Art, *M. penduliflora* Balf. fil., ein bis 6 m hoher Baum auf der Insel Rodriguez.

5. *Hyalocalyx* Rolfe in Journ. Linn. Soc. XXI (1884) 257. — Sep. am Rande des ebenso langen zylindrischen Rezeptakulums stehend, sehr dünnhäutig, hyalin, undeutlich 3nervig, an der Spitze mit 2 Borsten versehen. Pet. an der Basis des Rezeptakulums eingefügt. Stam. perigynisch, an der Basis des Rezeptakulums eingefügt. Ovar eifg. Griffel 3, gestreckt, fadenfg., an der Spitze kurz geißelförmig-vielteilig. Plazenten 3, mit je 3 einreihigen Samenanlagen. Blütenstiel nach der Blütezeit stark verlängert, an der Spitze umgebogen. Frucht hängend, fast von der Basis an aufspringend. Samen länglich, gekrümmt. Samenschale gefeldert, Felderchen eingesenkt. Arillus einseitig, halb den Samen einhüllend, ganzrandig, dünnhäutig. — Kleine einjährige Pflanze, mit einfachen Haaren besetzt. Blätter am Grunde des Stengels entfernt stehend, an der Spitze zusammengedrängt, gestielt, elliptisch, gekerbt-gesägt, drüsenlos. Blüten einzeln stehend an der Spitze der Zweige, von zahlreichen, dicht gedrängten Blättern umhüllt.

Nur 1 Art, *H. setifer* Rolfe, auf Madagaskar.

6. *Turnera* L. Spec. pl. ed. 1 (1753) 271 (*Pumilea* P. Br. Hist. Jamaica [1756] 188. — *Bohadschia* Presl, Rel. Haenke. II [1835] 98, t. 68. — *Triacis* Griseb. in Mem. Amer. Acad. N. S. VIII [1860] 189. — *Tribolacis* Griseb. Fl. Brit. West Ind. Isl. [1860] 297). — Rezeptakulum kürzer als die Sep., sehr verschieden gestaltet, manchmal an den Insertionsstellen der Stam. halbkugelige Anschwellungen tragend. Pet. am Schlunde des Rezeptakulums eingefügt, manchmal auf ihrer Innenseite oberhalb der Basis gekielt. Stam. mit dem Rezeptakulum oder miteinander  $\pm$  hoch verwachsen. Griffel an der Spitze tief geißelförmig zerschlitzt, oft auch mehrfach geteilt, selten nur undeutlich 3lappig. Frucht kugelig bis eifg., fast von der Spitze bis zur Basis aufspringend. Samen kugelig bis verkehrt eifg. oder länglich, mehrreihig, gerade oder gekrümmt, deutlich oder undeutlich netzig-gefeldert, Felderchen ohne oder mit 1 Pore. Arillus einseitig, halb so lang als der Samen bis etwas länger, am Rande gekerbt oder gelappt. — Einjährige oder mehrjährige Kräuter, Halbsträucher, Sträucher oder Bäume, mit einfachen, seltener sternförmigen Haaren. Stip. entwickelt oder fehlend. Blätter sitzend oder gestielt, von sehr wechselnder Form, ohne Drüsen, oder an den verschiedensten Punkten Drüsen tragend. Blüten einzeln, achselständig, häufig an der Spitze von Seitenzweigen köpfchenförmig zusammengedrängt, selten mehrere in einer Achsel und dann zymös oder in seitliche Köpfchen angeordnet. Vorblätter stets entwickelt.

57 Arten, das tropische und subtropische Amerika von Mexiko bis Argentinien bewohnend, 1 Art auch auf Bourbon, den Seychellen und im indisch-malaischen Gebiet verwildert.

## Übersicht der Serien (nach Urban).

- A. Stengel mit kurz gestielten kugeligen Drüsenhaaren bedeckt . . . . . § 7. *Papilliferae*.  
 B. Stengel ohne Drüsenhaare oder vereinzelte sitzende Drüsenhaare tragend.  
 a. Samen nur wenig länger als dick, fast kugelig. Stam. untereinander  $\pm$  hoch zu einem Ringe verwachsen . . . . . § 5. *Annulares*.  
 b. Samen verkehrt eifg. bis länglich, 2—4 mal länger als dick. Stam. an der Basis frei von einander.  
 a. Sämtliche Blütenstiele völlig frei.  
 I. Blätter klein, drüsenlos, kaum 3 cm lang. Stip. an den Blattstielen über deren Basis abgehend . . . . . § 6. *Microphyllae*.  
 II. Blätter größer, 3—20 cm lang. Stip. an der Blattbasis abgehend.  
 1. Blütenstiele entwickelt, Blütenstielen fehlend.  
 † Behaarung aus einfachen Haaren bestehend. Stam. fast frei oder mit ihrer ganzen Basis dem Rezeptakulum angewachsen . . . . . § 2. *Stenodictyae*.  
 †† Sternhaare. Stam. an ihrer Basis nur mit ihren Rändern dem Rezeptakulum angewachsen . . . . . § 3. *Anomala*.  
 2. Blütenstiele und -stielen entwickelt . . . . . § 1. *Salicifoliae*.  
 β. Blüten in den Blattachseln sitzend, manchmal köpfchenförmig angeordnet.  
 I. Blätter klein, drüsenlos, kaum 3 cm lang. Stip. an den Blattstielen über deren Basis abgehend . . . . . § 6. *Microphyllae*.  
 II. Blätter größer, 3—20 cm lang oder, wenn kleiner, dann ohne Stip. und mit kopfigen Blütenständen.  
 1. Frucht auf dem Rücken mit Knötchen oder zylindrischen Wärzchen bedeckt. . . . . § 1. *Salicifoliae*.  
 2. Frucht auf dem Rücken eingedrückt netzadrig, glatt oder, wenn warzig, dann die Blüten in Köpfchen stehend . . . . . § 8. *Capitatae*.  
 γ. Blütenstiele — wenigstens die oberen — den Blattstielen  $\pm$  hoch angewachsen.  
 I. Blüten in end- oder seitenständigen Köpfchen stehend.  
 1. Griffel dicht behaart. Blüten in Köpfchen . . . . . § 8. *Capitatae*.  
 2. Griffel kahl oder schwach behaart. Untere Blüten der Blütenstände zuletzt etwas entfernt von den andern stehend . . . . . § 4. *Leiocarpae*.  
 II. Blüten zuletzt entfernt voneinander stehend.  
 1. Stam. kaum 1 mm hoch vollständig mit dem Rezeptakulum verwachsen. Frucht auf dem Rücken glatt oder, wenn warzig, dann die Blätter an der Basis ohne Drüsen . . . . . § 4. *Leiocarpae*.  
 2. Stam. mit ihren Rändern dem Rezeptakulum 1,5—7 mm hoch angewachsen. Frucht auf dem Rücken warzig. Blätter an der Basis mit je 2 Drüsen . . . . . § 9. *Canaligeriae*.

§ 1. *Salicifoliae* Urb. 8 Arten. — *T. rupestris* Aubl. in Guyana, *T. Weddelliana* Urb. et Rolfe in Paraguay, Bolivia und Peru, *T. panamensis* Urb. in Panama, *T. brasiliensis* Willd., in Brasilien verbreitet.

§ 2. *Stenodictyae* Urb. 6 Arten. — *T. acuta* Willd. in Brasilien, *T. aurantiaca* Benth. in Guyana, *T. longipes* Triana in Venezuela.

§ 3. *Anomala* Urb. 1 Art, *T. cearensis* Urb., in Brasilien.

§ 4. *Leiocarpae* Urb. 21 Arten. — *T. sidoides* Linn. weit verbreitet in Paraguay, Uruguay, Argentinien, Brasilien und Bolivia, *T. callosa* Urb. in Mexiko, *T. acaulis* Griseb. auf Cuba, *T. Hiltaireana* Urb. in Brasilien, *T. guianensis* Aubl. in Guyana, Venezuela und auf Trinidad, *T. pumilea* Linn. in Brasilien, *T. melochioides* Camb., eine sehr variable Art, fast durch ganz Brasilien verbreitet.

§ 5. *Annulares* Urb. 2 Arten. — *T. odorata* Rich. über Brasilien, Guyana, Venezuela und Trinidad verbreitet, *T. annularis* Urb. nur in Brasilien.

§ 6. *Microphyllae* Urb. 3 Arten. — *T. diffusa* Willd. über Westindien, Mexiko, Kalifornien und Brasilien verbreitet, liefert besonders in seiner Var. *aphrodisiaca* (Ward) Urb. (Fig. 214) das Aphrodisiacum Damiana, *T. calyptrocarpa* Urb. in Brasilien.

§ 7. *Papilliferae* Urb. 1 Art, *T. chamaedrifolia* Camb., in Brasilien.

§ 8. *Capitatae* Urb. 10 Arten. — *T. Blanchetiana* Urb. in Brasilien, *T. Schomburgkiana* Urb. in Guyana, *T. capitata* Camb. in Brasilien, *T. dichotoma* Gardn., ein Kamosstrauch von erikoidem Habitus, in Brasilien.

§ 9. *Canaligeriae* Urb. 5 Arten. — *T. ulmifolia* Linn. mit vielen Varietäten und Formen von Mexiko und Westindien bis nach Argentinien verbreitet, eine Varietät auch schon lange in Bourbon, den Seychellen und dem indisch-malaischen Gebiet verwildert und dort jetzt einheimisch, *T. hermannioides* Camb., in Brasilien.

7. *Loewia* Urb. in Ann. del R. Ist. Bot. Roma VI (1897) 189. — Rezeptakulum zylindrisch, länger als die Sep., von 35—40 feinen parallelen Gefäßbündeln durchzogen, welche sich nicht zu starken Nerven vereinigen. Pet. am Rezeptakularrande eingefügt,

keilförmig, ohne Anhängsel. Filamente am Grunde des Rezeptakulums abgehend. Antheren schmal oval. Griffel 3 mit Ausnahme der Basis kahl, an der Spitze ungeteilt und nur wenig verdickt, auch die Narben kaum ausgerandet. Frucht kugelig-dreikantig, fast so breit als lang, kahl, glatt. Samen an der Plazenta 2reihig, Samenschale deutlich netzartig gefeldert, Felder (wie es scheint) ganz ohne Poren. Arillus einseitig, kürzer als der Samen, nur schwach am Rande gelappt. — Niedere Sträucher, deren Stengel und Blätter von stark sezernierenden Drüsen und einfachen Haaren bedeckt sind. Stip. winzig. Blüten einzeln, achselständig, aufgerichtet, mit Vorblättern.

2 Arten, davon 1, *L. glutinosa* Urb., im Somalilande, die andere in Britisch-Ostafrika.

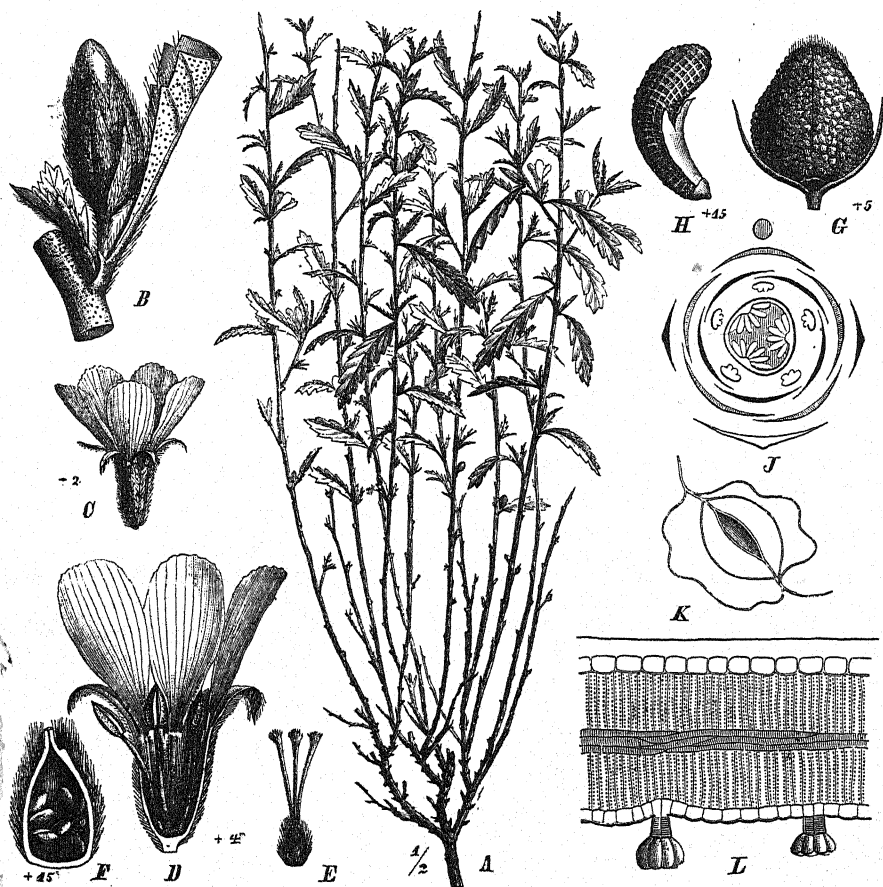


Fig. 214. *Turnera diffusa* Willd. var. *aphrodisiaca* (Ward) Urb. A Habitus. B Teil eines Zweiges mit Beispross und Blütenknospe. C Blüte. D Blütenlängsschnitt. E Ovar. F Ovarlängsschnitt. G Frucht. H Samen mit Arillus. K Spaltöffnung. L Blattquerschnitt mit Drüsenhaaren (schematisiert). — J Diagramm von *T. ulmifolia* Linn. (B und J nach Urban; das übrige Original.)



# Malesherbiaceae

von

H. Harms.

Mit 1 Figur.

**Wichtigste Literatur.** Ruiz et Pavon, Fl. peruv. III. (1802) 30, t. 254. — D. Don in Edinb. New Philos. Journ. II. (1827) 321. — De Candolle, Prodr. III. (1828) 337 (unter *Passifloreae*). — Endlicher, Gen. (1839) 928. — Cl. Gay, Fl. chil. II. (1846) 417. — R. A. Philippi in Anal. Univ. Chile, Santiago LXXXIV. (1893—94) 975, mit Tafel. — H. Harms in E.-P., 1. Aufl. III. 6a. (1893) 65. — C. Reiche, Fl. Chile II. (1898) 315.

**Merkmale.** Blüten ♂. Rezeptakulum häutig, meist trichterförmig, seltener zylindrisch, gerade oder etwas gekrümmt, mit 10 Längsnerven. Sep. 5, eigf. bis lanzettlich, häutig, in der Knospe dachig. Pet. 5, verkehrt-eigf. oder eigf. bis schmal lanzettlich, ungefähr ebenso lang wie die Sep. oder länger oder kürzer, häutig, in der Knospe kochlear-dachig. Korona am Schlunde des Rezeptakulums, meist eine häutige, gezähnelte Leiste oder nur eine Schwiele, seltener aus freien häutigen Gebilden, sehr selten eine höhere Membran. Stam. 5, mit den Pet. abwechselnd; Filamente am Gynophor dicht unterhalb des Ovars befestigt; Antheren länglich, 2fächerig, etwa in der Mitte des Rückens beweglich angeheftet, mit 2 introrsen Längsrissen sich öffnend; Pollen kugelig oder länglich mit netzig verbundenen Leisten und 3 im Pole nicht zusammenlaufenden Spalten, in deren Mitte je 1 äquatorial gelegener Porus. Ovar auf  $\pm$  langem Gynophor, länglich oder kugelig, abgerundet oder zugespitzt, 1fächerig; Griffel 3—4, unterhalb der Spitze des Ovars eingefügt, entfernt voneinander, mit den Plazenten abwechselnd, schmal lineal, nach der Spitze aufgeschlitzt, an ihr verbreitert mit umgebogenen Rändern; Samenanlagen zahlreich, umgewendet, an 3—4 Plazenten. Kapsel vom bleibenden Rezeptakulum umschlossen, länglich oder kugelig, an der Spitze 3—4klappig; Samen zahlreich, länglich, mit krustiger, grubiger Schale, ohne Arillus, Nährgewebe fleischig; Embryo in der Achse des Samens, mit kreisförmigen Keimblättern.

Meist stark behaarte Kräuter oder Halbsträucher. Blätter meist ohne deutlichen Stiel, eigf. bis lineal, ganzrandig oder eingeschnitten; Blüten meist mittelgroß (gelb, weißlich, blau oder rot), einzeln oder in Rispen (Monochasien durch Verzweigung aus dem oberen Vorblatt), Vorblätter laubblattartig.

**Vegetationsorgane.** Es sind aufrechte, aufsteigende oder niederliegende Kräuter oder Halbsträucher, mit runden Stengeln, von etwa 5 cm bis 1,5 m Höhe; zu den kleinsten Arten gehört *M. humilis* Don, die stattlichsten sind die mit langen reichblütigen Trauben gezierten Arten Perus, z. B. *M. thyrsiflora* Ruiz et Pav., *M. cylindrostachya* Urb. et Gilg. Die Blätter sind oft nach oben breiter als nach unten, also spatelförmig, verkehrt-eigf. bis verkehrt-lanzettlich; ein deutlich abgesetzter Stiel fehlt gewöhnlich. Selten sind sie ganzrandig (z. B. *M. fasciculata* Don), meist wenigstens nach der Spitze eingeschnitten, wobei die Tiefe der Einschnitte an derselben Pflanze wechseln kann. Sehr tief, fiederspaltig eingeschnittene Blätter mit linealen Zipfeln haben *M. pulchra* Phil. und *angustisecta* Harms. Die am Grunde der Blätter zu zweien oder auch mehreren auftretenden kleinen, den anderen Blättern sonst durchaus gleichenden Blättchen, die man für Stip. halten könnte, gehören nach Clos (Bull. Soc. bot. France XXII [1879] 151) zu einer achselständigen Knospe, deren erste Blätter sie darstellen.

**Anatomisches Verhalten.** In der Rinde des nicht selten mit kräftiger Epidermisaußenwand versehenen Stengels sind isolierte Gruppen von Bastzellen; bei *M. linearifolia* (Cav.) Poir. sind sie tangential gestreckt und bestehen aus sehr wenigen Zellen. Das Holz hat Gefäße und Prosenchym; eigentliches Holzparenchym fehlt. Die meist radial angeordneten und reichlich vorhandenen Gefäße haben einfache, rundliche oder elliptische Perforation, neben der in Umgebung des primären Holzes gelegentlich 1—3spangige Leiterdurchbrechung vorkommt. Das Prosenchym besteht aus ziemlich kurzen, meist stumpf auslaufenden, bisweilen sogar parenchymatisch endenden Elementen mit sehr kleinen länglich-spaltenförmigen bis länglich-elliptischen, in der Mitte nicht selten trichterartig erweiterten Tüpfeln. Die niedrigen Markstrahlen sind meist

1—2schichtig, selten 3schichtig. Die isolateralen Blätter haben beiderseits Palissadengewebe aus ziemlich langen dünnen Zellen.

Neben meist reichlich vorhandenen  $\pm$  steifen, einzelligen, meist starkwandigen Deckhaaren treten lange fadenförmig vielzellreihige wohl nicht bei allen vorkommende Drüsenzotten auf, letztere vorzugsweise oder ausschließlich am Blattrande und auf den Nerven. Diese eine klebrige oft unangenehm oder stark riechende Flüssigkeit absondernden Zotten sind meist spitz (Fig. 215 H), bei *M. thyrsiflora* Ruiz et Pav. oben abgerundet. — H. Solereder, Syst. Anat. (1899) 433.

**Blütenverhältnisse.** Die kleinsten Blüten hat *M. fasciculata* Don (Rezeptakulum etwa 5 mm lang); die größten haben die peruanischen Arten, z. B. *M. Weberbaueri* Gilg (Rezeptakulum 4 cm lang). Das Rezeptakulum ist lang und zylindrisch, dann bisweilen in der Mitte bauchig, oder häufiger kürzer und trichterförmig bis glockig-trichterförmig. Die Deckung der Sep. ist meist nach  $\frac{2}{5}$ . Während sie mit breitem Grunde dem Rande des Rezeptakulums aufsitzen, sind die mit ihnen abwechselnden Pet. oft nach dem Grunde zu nagelartig verschmälert; ihre Knospenlage ist kochlear, die Lage des innersten Blattes zu dem äußersten wechselt, wie es scheint, sogar bei derselben Pflanze. Die Korona beschränkt sich auf eine häutige, den Schlund des Rezeptakulums umsäumende meist nur niedrige (*M. Hieronymi* Harms, Fig. 215 B), selten höhere (*M. pulchra* Phil., Fig. 215 F; *M. haemantha* Harms) ganzrandige gekerbte oder schwach zerschlitzte, selten in schmale Fäden zerteilte (*M. fasciculata* Don) Membran oder Leiste.

Das Gynophor, dem das aus 3 Karpellen gebildete, oben abgerundete (*M. Hieronymi* Harms, Fig. 215 B) oder zugespitzte (*M. pulchra* Phil., Fig. 215 F) Ovar aufsitzt, reicht in manchen Fällen nicht bis zur Mitte des Rezeptakulums (*M. cylindrostachya* Urb. et Gilg, *M. pulchra* Phil., Fig. 215 E, F), in anderen geht es über die Mitte hinaus (*M. Hieronymi*, Fig. 215 B). Die Samen haben eine kappenartige Verbreiterung an der Chalaza (Fig. 215 G).

Bei mehreren Arten (z. B. *M. Lirana* Gay) stehen die überall mit 2 laubblattähnlichen Vorblättern versehenen Blüten einzeln in der Blattachsel. Sehr oft erfolgt eine Verzweigung aus dem oberen Vorblatt, das dann also in seiner Achsel eine Blüte trägt; sie findet bisweilen nur einmal statt, so besonders bei denjenigen Arten, wo sich daneben zahlreiche Einzelblüten finden, oder sie wiederholt sich, so daß mehrblütige axilläre Monochasien entstehen (z. B. bei *M. linearifolia* [Cav.] Poir.). Bei *M. humilis* Don und *propinqua* Gay entstehen sympodiale Verbände, indem die oberhalb des oberen Vorblattes befindlichen Teile der aufeinanderfolgenden Blütenstiele zur Seite geworfen werden, während die unteren Stücke erstarkend sich in eine gerade Linie strecken. Einzelblüten oder auch wenigblütige Monochasien treten bei einigen Arten am Ende der Zweige dicht gedrängt auf und bilden dann eine lange oft dichte Traube oder traubenähnliche Rispe (z. B. *M. thyrsiflora* Ruiz et Pav., *M. cylindrostachya* Urb. et Gilg, *M. densiflora* Phil.).

**Frucht und Same.** Die in dem bleibenden Rezeptakulum eingeschlossene Frucht (Fig. 215 F) ist eine fachspaltige 3-klappige Kapsel mit oft an der Spitze 2spaltigen Klappen. Die länglichen Samen zeigen mehrere starke Längsleisten und zahlreiche viel schwächere Querleisten und sind daher grubig; am Chalazaende ist als Rest der kappenartigen Verdickung eine weißliche Gewebsmasse übrig geblieben.

**Geographische Verbreitung.** Die Familie ist auf die Anden Südamerikas von Peru bis Chile und Argentina ( $11^{\circ}$ — $36^{\circ}$  s. Br.) beschränkt; es sind Bewohner trockener Standorte, besonders steiniger Abhänge, sie finden sich reichlich im nördlichen Chile (Atacama, Antofagasta, Tarapacá), und steigen bis zu 4000 m ü. M. auf (*M. lactea* Phil.). Von den etwa 25 Arten entfallen auf Chile 18, auf Peru 6, auf Argentinien 1—2.

**Verwandschaftliche Beziehungen.** Die *M.* nehmen eine Mittelstellung zwischen *Passiflorac.* und *Turnerac.* ein. Von beiden Familien weichen sie durch das Fehlen des Arillus und die viel tiefer eingefügten voneinander entfernten Griffel ab, von den *Passiflorac.*, mit deren Mehrzahl sie das Gynophor teilen, durch die beiden angegebenen Merkmale, von den *Turnerac.* außerdem durch die kochleare Deckung der Pet. und das die Frucht umhüllende Rezeptakulum (I. Urban in Jahrb. Bot. Gart. Berlin II [1883] 30). — Die Familie wurde von D. Don begründet (s. oben). Die Gattung ist benannt nach Chr. G. de Lamoignon de Malesherbes (1721—1794).

**Nutzen.** Die blaublühende *M. coronata* D. Don (Sweet, Brit. Flow. Gard. 2 II [1833], t. 167), jetzt zu *M. linearifolia* gerechnet, wurde in England aus Samen, die Cuming aus Chile geschickt hatte, kultiviert (als Kalthauspflanze; Bot. Magaz. t. 3362). Die niedrige reich verzweigte *M. humilis* D. Don mit kleinen weißlichen rötlich gestreiften Blüten kam 1898 in Kew im Freien zur Blüte (Bot. Magaz. t. 7645; G. Nicholson, Dict. Suppl. [1901] 412). — Die schönsten Blüten haben die Arten Perus, die leider noch nie kultiviert worden sind.

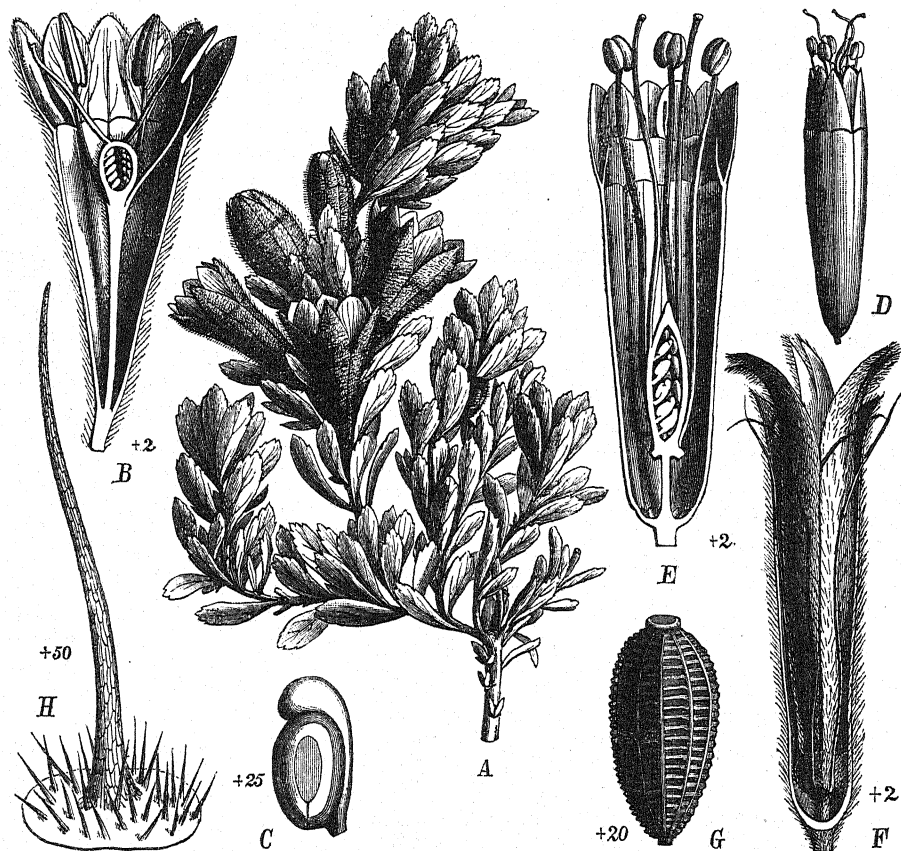


Fig. 215. A—C *Malesherbia Hieronymi* Harms. A Habitus. B Blütenlängsschnitt. C Ovulum. — D, E *M. pulchra* Phil. D Einzelne Blüte. E Blütenlängsschnitt. — F, G *M. cylindrostachya* Urb. et Gilg. F Frucht mit der sie umschließenden Blütenhülle. G Same. — H Zottenhaar von der Blattoberfläche von *M. breviflora* Phil., auf der Blattoberfläche außerdem zahlreiche, starkwandige, 1zellige Haare. (Original.)

**Malesherbia** Ruiz et Pav. Fl. peruv. et chil. prodr. (1794) 45 (*Gynopleura* Cav. Icon. IV [1797] 51, t. 376).

Sekt. 1. *Cylindraceae*. Rezeptakulum lang-zylindrisch, am Grunde abgerundet oder abgestutzt, bisweilen in der Mitte bauchig. — A. Koronasaum sehr schmal. Blätter linealisch, lanzettlich oder länglich, gesägt, gezähnt, oder wellig eingebuchtet. 5 Arten mit langen Trauben gelber, zinnober- oder scharlachroter Blüten, in Peru; z. B. *M. thyrsoiflora* Ruiz et Pav., *M. cylindrostachya* Urb. et Gilg, Fig. 215 F, G. (E. Gilg in Engl. Bot. Jahrb. XXXVII [1906] 592, L. Beibl. Nr. 111 (1913) 11; H. Harms in Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem VIII (1922) 209). — B. Koronasaum breit. Blätter tief fiederspaltig mit sehr schmalen Zipfeln. *M. pulchra* Phil. in Tarapaca, Blüten gelb (Fig. 215 D, E).

Sekt. 2. *Infundibuliformes*. Rezeptakulum trichterförmig oder glockig-trichterförmig. 18 Arten in Chile, 1—2 in Argentina, 1 in Peru (*M. haemantha* Harms mit blutroten Blüten, hoher Koronamembran und tief fiederspaltigen Blättern mit schmalen Zipfeln). —

A. Blüten klein, in reichblütigen, kopfigen oder rispigen Ständen; *M. fasciculata* Don, Rezeptakulum kurz-trichterförmig, Blätter lineal, ganzrandig. — B. Blüten mittelgroß, einzeln oder traubenähnlich angeordnet. Hierher die meisten Arten, die sich teilweise sehr nahe stehen. — B 1. Blüten violett. 5 Arten; z. B. *M. linearifolia* (Cav.) Poir. mit bis 10 cm langen schmalen grobgezähnten Blättern, in Chile ziemlich verbreitet; *M. humilis* Don, nur 5–10 cm hoch, mit spatelförmigen Blättern, von Atacama bis Santiago. — B 2. Blüten gelblich oder weiß. 13 Arten, z. B. *M. lactea* Phil., kleines einjähriges Pflänzchen in Nordchile; die übrigen ausdauernd; *M. Lirana* Gay, mit verkehrt-eiförmigen oder lanzettlichen Blättern, von Tarapaca bis Santiago; damit nahe verwandt *M. Hieronymi* Harms in Argentina (Cord. de la Rioja) (Fig. 215 A—C).

## Passifloraceae

von

H. Harms.

Mit 18 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** C. Linnaeus, Dissert. de Passiflora 1745 (Amen. acad. I [1749] 244). — A. J. Cavanilles, Dissert. X (1790) t. 265–296; Icon. V (1799) t. 424–428. — A. L. de Jussieu in Ann. Mus. Paris VI. (1805) 102 (*Passifloreae*). — De Candolle, Prodr. III (1828) 321. — M. Roemer, Synops. monogr. II (1846) 125. — Bentham et Hooker f. Gen. I (1867) 807. — M. T. Masters, Contrib. Nat. Hist. Passifl., in Trans. Linn. Soc. XXVII (1871) 593; in Fl. brasil. XIII. 1 (1872) 530. — H. Harms in Englers Bot. Jahrb. XV (1893) 548; in E.-P. 1. Aufl. III. 6a. (1893) 69, Nachtr. (1897) 253, II (1908) 234.

**Merkmale.** Blüten strahlig, ♂ oder eingeschlechtlich (meist diöz., mit Rudimenten des andern Geschlechts). Rezeptakulum meist deutlich entwickelt, oft ansehnlich, napfförmig oder schüsselförmig bis lang röhrenförmig. Sep. 3–5, in der Knospe dachig, eigf., länglich oder lanzettlich bis lineal, lederartig oder häutig, die gedeckten Ränder häutiger. Pet. meist ebensoviel wie Sep., mit ihnen abwechselnd, in der Knospe dachig (oder seltener offen, wenn klein und schmal), dem Rezeptakulum meist in gleicher Höhe wie die Sep. eingefügt, (seltener tiefer oder am Grunde des Rezeptakulums), häutig, eigf. bis lineal, bisweilen fehlend. Korona (Effigurationen) auf der Innenseite des Rezeptakulums sehr mannigfaltig, in einfacher oder oft mehrfacher Reihe als Kränze von Fäden oder als häutige ganzrandige oder eingeschnittene breite oder schmale Säume, Ringe oder Trichter; nicht selten im unteren Teile des Rezeptakulums ein honigabsondernder Diskusring; das Gynophor bisweilen mit kolbenähnlichen Verdickungen; selten im Grunde des Rezeptakulums 5 getrennte Schuppen den Sep. gegenüber (*Adenia*); selten Effigurationen ganz fehlend. Stam. meist ebensoviel wie Pet. und mit ihnen abwechselnd (5), selten mehr (6–10); Filamente flach oder rundlich, frei vom Gynophor, dann meist im Grunde, seltener an der Röhre des Rezeptakulums befestigt, oder dem Gynophor ± weit hinauf angewachsen und erst unterhalb des Ovargrundes frei werdend (Androgynophor); Antheren 2fächerig, in Längsrissen sich öffnend, anfangs stets intrors, am Grunde oder häufiger auf dem Rücken beweglich angeheftet, im letzteren Falle sich oft später nach außen wendend; bisweilen mit den Stam. abwechselnd ebensoviel kurze Staminod. Ovar oberständig, lanzettlich bis kugelig, oft gestielt (Gynophor), 1fächerig, mit meist 3 wandständigen Plazenten, an denen meist mehrere bis zahlreiche umgewendete Samenanlagen in 2 bis mehreren Reihen sitzen; Griffel 3–5, frei oder ± verwachsen, mit kopfförmiger, nierenförmiger oder keulenförmiger Narbe, selten das Ovar nur mit einer einzigen breiten Narbe auf kurzem oder fehlendem Griffel. Frucht eine fachspaltige Kapsel oder Beere. Samen 1 bis zahlreich, mit sackartigem fleischigem oder häutigem Arillus und grubiger oder geriefter Schale; Embryo in fleischigem Nährgewebe. — Meist mit axillären einfachen Ranken kletternde Kräuter oder Sträucher, selten aufrecht. Blätter fast stets abwechselnd, meist gestielt, einfach oder gelappt oder gefingert, selten dreit oder gefiedert (*Deidamia*); Stip. klein oder ansehnlich; Blattstiel oft mit Nektarien. Blüten klein oder ansehnlich; Blütenstände axillär, ein- bis mehrblütig, meist in Ranken

ausgehend, die die Stelle der Mittelblüte eines 2- bis vielblütigen Dichasiums oder der Primanblüte eines Monochasiums einnehmen; Brakteen bisweilen ein Involukrum um die Knospe bildend; oberhalb der Ranke oder des Blütenstandes eine seriale Beiknospe, die zu einem Laubsproß oder durch Reduktion der Blätter zu einem Blütenstand auswachsen kann.

**Vegetationsorgane.** Die Mehrzahl sind mit Ranken kletternde Kräuter oder Sträucher. Aufrechte rankenlose niedrige krautige oder halbstrauchige Arten finden sich in der Gattung *Tryphostemma*, *Machadoa huillensis* ist ebenfalls ein niedriges rankenloses Kraut; bei einigen Arten fehlen die Ranken oder sind nur schwach entwickelt. Sträucher oder Bäume ohne Ranken stellen gewisse Arten der Subsekt. *Euastrophea* von *Passiflora* dar. Ob *Mitostemma* mit Ranken klettert, scheint noch zweifelhaft zu sein. Weder bei den genannten *Tryphostemma*-Arten noch bei den *Passiflora*-Arten der Subsektion *Euastrophea* von *Passiflora* haben wir Anlaß, in ihnen Formen zu vermuten, die etwa durch Reduktion der Ranken aus rankenden hervorgegangen sind. Anders ist es in solchen Fällen, wo statt der Ranken ver-

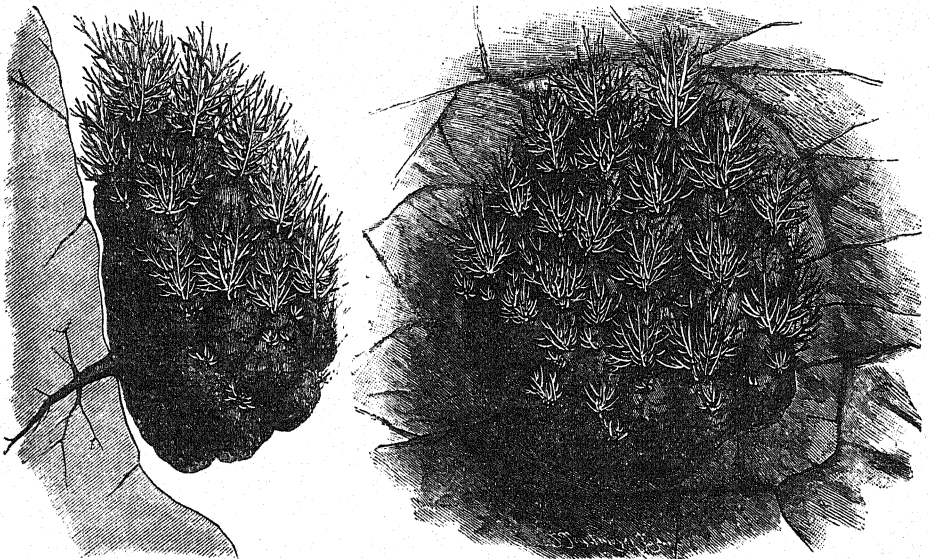


Fig. 216. *Adenia Pechuelii* (Engl.) Harms. Links Stamm mit der in den Felsritz eindringenden Pfahlwurzel. Rechts von vorn gesehen;  $\frac{1}{20}$  nat. Größe. Nach einer Originalzeichnung von Pechuel-Loesche; auch abgedruckt in Engler, Pflanzenwelt Afrik. III. 2, 602, Fig. 267.

wandter Arten kurze Dornen oder Spitzchen auftreten, wie bei anderen Arten der Sektion *Astrophea* von *Passiflora* (z. B. *P. Mansoi* [Mart.] Mast., *P. spinosa* [Poepp. et Endl.] Mast.); diese sind offenbar aus rankenden Formen hervorgegangen. Das gleiche gilt für die stark xerophytisch umgebildeten Arten von *Adenia*, die in den trockensten Gebieten Afrikas wachsen und riesige fleischige knollenförmige Stämme entwickeln, aus denen starre aufrechte (*A. Pechuelii* [Engl.] Harms, Fig. 216) oder aufsteigende später überhängende dornige Zweige hervorsprossen (*A. globosa* Engl., Fig. 228). Zweifelhaft scheint es mir indessen, ob man die rankenlosen Arten von *Adenia* Sektion *Keramanthus* als Formen ansprechen kann, die die Ranken verloren haben. Mehrere *Adenia*-Arten haben rübenförmige, unterirdische oder teilweise oberirdische Knollen (z. B. *A. repanda* [Burch.] Engl. [Fig. 224], *A. tuberifera* Fries, *A. multiflora* Pott), aus denen halbstrauchige Rankenstengel entspringen. Am Grunde angeschwollene, bisweilen zuckerhutähnliche Stämme haben einige, den xerophytischen Busch des westlichen Madagaskar bewohnende *Adenia*-Arten (*A. firingalavensis* [Drake] Harms, *A. olaboensis* Claverie). — Die Stengel zeigen rundlichen oder kantigen Querschnitt. Bei *P. alata* Ait. und *P. quadrangularis* L. haben schon die jüngsten Internodien 4 Flügelleisten (Fig. 232). Bei *Adenia lobata* (Jacq.) Engl. sind die Stengel in der Jugend

rundlich, später treten teilweise ausgerandete Flügelleisten auf. Bei *A. aculeata* (Oliv.) Engl. sind die Stengel mit Längsreihen kurzer gerader Stacheln besetzt; bei *A.obaensis* Claverie haben die Zweige später unregelmäßige Warzen.

Die nur bei *Passiflora cochinchinensis* Spreng. gegenständigen, sonst stets abwechselnden, meist gestielten, selten sitzenden (z. B. *Tryphostemma nummularium* (Welw.) Engl.) Blätter sind meist  $\pm$  häutig, seltener lederartig (*Passiflora coriacea* Juss., *P. sclerophylla* Harms, *Adenia*-Arten) und zeigen von Art zu Art nicht nur, sondern auch an derselben Pflanze oder Art eine oft nicht unbedeutende Mannigfaltigkeit der Form. Die Blätter der unteren Sprosse sind nicht selten einfach, ungelappt oder nur wenig gelappt, die der oberen, besonders der blühenden Stengel gelappt oder stärker gelappt; auch kommen am selben Zweig bisweilen einfache und gelappte gleichzeitig vor (*Adenia zucca* [Blanco] Merrill, *Passiflora triloba* Ruiz et Pav.). Eine eigenartige Heterophyllie zeigt *Schlechterina* (s. unten). Bei *Passiflora palmatisecta* Mast. sind zwar alle Blätter gelappt, aber die Lappen der unteren sind  $\pm$  ganzrandig, die der oberen fiederig eingeschnitten. Bei manchen Arten lassen sich nach der Blattform Varietäten unterscheiden, z. B. bei *Passiflora suberosa* L. Formen mit 3lappigen und solche mit einfachen breiten oder schmalen Blättern. Unpaarig-gefiederte, teilweise sogar doppelt gefiederte Blätter mit 3–7 Blättchen hat die Gattung *Deidamia*; *Passiflora deidamioides* Harms hat gedreite Blätter mit gestielten Blättchen. Gelappte Blätter in der verschiedensten Ausbildung herrschen sonst vor, unter ihnen besonders 3lappige. Nur selten gehen die Einschnitte bis zum Grunde der Spreite (tief 3teilige oder 3fingerige Blätter mit sitzenden oder gestielten Lappen bei *Passiflora trisecta* Mast., *P. trifoliata* Cav. [Fig. 233], *P. Weberbaueri* Harms; tief 3–5teilige bei *Adenia*-Arten). Meist reichen die Lappen nur bis zur Mitte, etwas tiefer oder nicht einmal bis zur Mitte. Fußförmig gelappte Blätter (*folia pedata*) sind selten (*Passiflora pedata* L., *P. Jenmanii* Mast.), etwas häufiger kommen  $\pm$  tief 5–7teilige vor (*P. coerulea* L., *P. cincinnata* Mast. usw.). Sie verschwinden gegenüber der Menge der 3lappigen Formen, die bei *Passiflora* sehr verbreitet, aber bei *Adenia* und *Tryphostemma* ebenfalls nicht selten sind. Die Spreite ist dann ganzrandig oder nur am Rande gezähnt, gesägt oder gekerbt, seltener tiefer eingeschnitten (bei *Passiflora Berteriana* Balb. sind die 3 Abschnitte 3spaltig; bei *Adenia senensis* [Klotzsch] Engl. und *A. digitata* [Harv.] Engl. die 3–5 sehr tief reichenden Abschnitte fiederig eingeschnitten oder geteilt). Sehr eigentümliche Blattformen haben viele *Passiflora*-Arten der Sektionen *Decaloba*, *Cieca*, *Murucuja*, *Pseudomurucuja* und *Psilanthus*, nämlich 2lappige Blätter mit fehlendem oder nur schwach vortretendem Mittellappen und  $\pm$  auseinander spreizenden Seitenlappen (Fig. 230, 231); es entstehen dann halbmondförmige (*P. lunata* Willd.) oder an Schwänze von Vögeln und Fischen oder an Fledermäuse erinnernde Gestalten (*P. ichthyoura* Mast., *P. ornithoura* Mast., *P. vespertilio* L. u. a.). Manchmal sind die beiden Blattlappen sehr kurz im Vergleich zu der verlängerten schmalen Spreite (*P. bicuspidata* Mast., Fig. 231); auch schmale an der Spitze kurz 3lappige Blätter kommen vor. Durch vielerlei Übergänge ist die 2lappige Form mit der 3lappigen verknüpft. Nächste 3lappigen Blättern sind einfache ungelappte häufig; sie sind ausschließlich vorhanden bei den Gattungen *Mitostemma*, *Dilkea*, *Crossostemma*, *Machadoa*, *Schlechterina*, *Hollrungia*, *Tetrapathaea*; neben gelappten sind sie bei *Tryphostemma*, *Adenia* und *Passiflora* sehr verbreitet. Sie sind bald ganzrandig, bald am Rande gesägt, gezähnt, gekerbt oder bisweilen wellig oder ausgeschweift. Eifg. oder längliche herrschen vor, seltener sind lanzettliche oder noch schmalere (*Adenia repanda* [Burch.] Engl., Fig. 224, *Passiflora ligulifolia* Mast.). Vgl. auch Velenovsky, Morphol. IV (1913) 77, Fig. 36 (verschiedene Blattformen von *Passiflora*). Wie bei vielen Kletterpflanzen, so ist auch bei den Passifloraceen der Blattgrund oft  $\pm$  herzförmig; außerdem ist eine Neigung zu schildförmigem Ansatz des Blattstiels recht verbreitet, besonders bei *Passiflora*-Arten; schildförmige Blätter in ausgeprägter Weise haben z. B. *P. coriacea* Juss. (mit gespreizt 2lappigen Blättern, Fig. 230 A, B), *P. Hahnii* Mast., *P. viridiflora* Cav., auch *Adenia*-Arten (*A. aspidophylla* Harms).

Stip. sind wohl stets vorhanden, oft nur als kleine längliche, lanzettliche oder pfriemlich-linealische Gebilde. Bei zahlreichen *Passiflora*-Arten sind sie breiter, laubblattartig, halbeifg. bis halbmondförmig oder halbherzförmig, ganzrandig oder eingeschnitten; fiederig eingeschnittene Stip. haben z. B. *P. foetida* (mit feinen drüsigen

Zipfeln) und einige Arten der Sektion *Tacsonia* (*P. pinnatistipula* Cav.). Die einfachen linealischen Stip. mancher *Tacsonia*-Arten sind an der Spitze hornartig verdickt. Eigentümliche am Stengel oberhalb des Blattes und auch noch oberhalb des achselständigen Blütenstandes sitzende halbherzförmige bis halbpfeilförmige paarige Anhängsel von laubblattähnlicher Beschaffenheit haben einige *Tryplostemma*-Arten (z. B. *T. Schinzianum* Harms, Fig. 217 C; *Tr. apetalum* Bak. f., Fig. 222); neben ihnen sind stets wie bei den anderen Arten der Gattung die echten Stip. als kleine pfriemliche Gebilde am Grunde des Blattstieles zu bemerken. Vielleicht gehören die Anhängsel zu der oberhalb des Blütenstandes sitzenden Beiknospe.

Von sehr allgemeiner Verbreitung sind Blattstielenektarien; sie sind sitzend oder gestielt, stielförmig, napfförmig, schüsselförmig, kopfförmig oder keulenförmig, stehen am Blattstiel zerstreut und in nicht ganz regelmäßiger Zahl oder in ganz bestimmter Zahl und Anordnung. Übrigens können sie bei ein und derselben Art fehlen oder vorhanden sein (z. B. bei *P. quadriglandulosa* Rodsch., nach Hoehne). Sehr oft findet man ein Paar etwa in der Mitte des Stieles oder weiter unten oder oben. Bei den meisten *Adenia*-Arten findet man jederseits des Stieles am Blattgrunde je 1 sitzendes napfförmiges, die Nektar absondernde konkave Fläche nach unten kehrendes Gebilde, bei anderen Arten (*A. venenata* Forsk. und Sektion *Ophiocaulon*) anstelle der zwei nur ein einziges solches. Ein ähnliches, aber mehr breit kissenförmiges Drüsenpaar an der Spitze des Blattstieles hat *Passiflora edulis* L. Bei einigen *Passiflora*-Arten der Sektion *Decaloba* hat der Blattstiel 2 gestielte löffel- oder schüsselförmige Nektarien. Bei *P. ligularis* Juss. haben wir am Blattstiel ziemlich lange haarähnliche Nektarien in wechselnder Zahl und zerstreuter Verteilung. Der Bau der stets einfachen unverzweigten Ranken ist ursprünglich radiär; erst nach Umfassung der Stütze wird er dorsiventral. Ranke oder Blütenstand mit Ranke ist das primäre Achselprodukt; eine oberhalb der Ranke oder des Blütenstandes sitzende Beiknospe besorgt die weitere Verzweigung, sie beginnt bei *Passiflora* (ob immer?) mit 1 oder 2 Niederblättern.

**Anatomisches Verhalten.** Gemeinsame die Familie besonders auszeichnende anatomische Merkmale fehlen. Die primären mechanischen Gewebe des Stengels bestehen aus isolierten Baststrängen, die nur bei *Mitostemma Glaziovii* Mast. durch Sklerenchym zu einem Ring sich verbinden. Diese Baststränge sind oft sehr mächtig (z. B. bei *Adenia globosa* Engl.). Der Stengel hat normalen Bau. Breite Markstrahlen sind verbreitet. Das Holz besteht aus zerstreut stehenden Gefäßen mit meist einfacher Perforation, hofgetüpfeltem oder einfach getüpfeltem Holzparenchym und Holzparenchym. Wie bei Kletterpflanzen gewöhnlich, werden die Gefäße oft sehr weit. Gerbstoffschläuche finden sich nicht selten in Rinde und Mark.

Bei vielen Arten von *Passiflora* aus den auch sonst einander nahestehenden Sektionen *Cieca*, *Decaloba*, *Murucuja*, *Psilanthus* findet man auf der Epidermisaußenwand der Stengel und Blätter Kutikularhöcker. Die Stengel mehrerer Arten von *Adenia* haben auf der Epidermis eine Auflagerung von krustiger, wachstartiger Masse. Damit verwandt ist vielleicht der harzartige Überzug des Stammes bei der madagaskarischen Art *A. feringalavensis* (Drake) Harms. Drüsenhaare scheinen auf die Sektion *Dysosmia* von *Passiflora* beschränkt zu sein, schildförmige Drüenschuppen auf der Blattunterseite hat *P. lepidota* Mast. aus derselben Sektion. Im übrigen sind einzellige oder einzellreihige Deckhaare verbreitet. Bei einigen *Passiflora*-Arten der Sektionen *Decaloba* und *Cieca* (z. B. *P. bryonioides* HBK., *P. inamoena* A. Gray) finden sich einzellige an der Spitze hakig umgebogene Haare. Bei vielen Arten der Sektion *Tacsonia* finden sich oft Filz bildende sehr lange einzellreihige Haare. *P. suberosa* L. hat auf den Blättern einfache starkwandige spitze mehrzellige und sehr dünnwandige keulenförmige einzellige Haare. Drüsenflecke auf der Blattunterseite haben viele Arten von *Passiflora* aus den Sektionen *Decaloba*, *Cieca*, *Murucuja*, *Pseudomurucuja* und *Psilanthus*, und auch einige *Adenia*-Arten (z. B. *A. cardiophylla* [Mast.] Engl.). Die afrikanischen Arten haben selten eigentliche Haare (*Adenia keramanthus* Harms, *Tryplostemma niloticum* Engl., *Tr. Volkensii* Harms u. a.), dagegen sind kegelförmige Vorwölbungen der Epidermiszellen bei ihnen nicht selten.

Der oxalsaurer Kalk ist im Stengel- und Blattgewebe in der Form von Rhomboidern und Drusen verbreitet. Bei einigen Arten von *Adenia* finden sich im Mesophyll des Blattes Krystallschläuche mit je einem großen Einzelkrystall in der Zelle. Nach



Zimmermann finden sich in den Mesophyllzellen der *Passiflora coerulea* spindelförmige Körper, die im Zellsaft gelegen und wahrscheinlich den Krystalloiden zuzuschreiben sind. In der Blattepidermis von *P. rotundifolia* L. und *ichthyoura* Mast. kommen sphaerokrystallinische Massen vor. Sehr eigentümlich sind die dunkle Punkte bedingenden kugeligen interzellularen mit schwarzbraunem gerbstoffartigem Inhalt gefüllten Sekretbehälter in dem Blattinneren der meisten *Adenia*-Arten der Sektion *Ophiocaulon*. Mit demselben braunen Inhalte erfüllte Zellen, die sich gewöhnlich vor den Nachbarzellen durch größeres Lumen auszeichnen, trifft man bei mehreren Arten von *Adenia*, besonders der genannten Sektion, im Schwammgewebe.

Die Gattungen *Paropsia*, *Smeathmannia*, *Barteria*, *Paropsiopsis* zeigen im anatomischen Bau Eigentümlichkeiten, die ihre Abtrennung von der Familie berechtigt erscheinen lassen dürften. Sie weichen ab durch das reichliche Vorkommen von leiterförmiger Perforation, Auftreten sklerenchymatischer Elemente zwischen den Baststrängen der Rinde, vielfach radial angeordnete Gefäße.

Genauere Angaben bei H. Harms in Englers Bot. Jahrb. XV (1893) 548 und H. Solereder, Syst. Anat. Dicotyl. (1899) 433; über die Anatomie der madagaskarischen Arten von *Adenia* und von *Deidamia*, vgl. A. Claverie in Ann. Mus. Col. Marseille 2. sér. VII (1909) 69.

Über die Anatomie der Ranke: Mac Dougal, The tendrils of *Passiflora coerulea* L. (Bot. Gaz. XVII [1892] 205; Annals of Bot. X [1896] 394; Ber. Deutsch. Bot. Ges. XIV [1896] 151); W. D. Brush, The formation of mechanical tissue in the tendrils of *Passiflora coerulea* as influenced by tension and contact (Bot. Gaz. LIII [1912] 453). — Den Bau der extrafloralen und floralen Nektarien von *Passiflora coerulea* L. hat H. Böhmker geschildert (Beiheft. Bot. Centralbl. XXIII, 1 (1917) 193, 207). J. Friedel, Sur l'anatomie de la fleur du *Passiflora coerulea* L. (Rev. gén. Bot. XXV bis. (1914) 269).

**Inhaltsstoffe.** Bei mehreren Arten von *Passiflora* (*P. racemosa* Brot., *quadrangularis* L. usw.), auch bei *Adenia*-Arten hat man in den Blättern und Wurzeln, seltener in Samen eine Blausäure liefernde Substanz gefunden (Guignard in Bull. Sc. Pharmac. XIII [1906] 603; J. Sack, Cyanwasserstoff in einige *Passiflor* (Pharm. Weekbl. Amsterdam XLVIII [1911] 311; Wehmer, Pflanzenstoffe [1911] 510). Über *Passiflorin* und *Maracujin* vgl. Peckolt in Ber. Pharm. Ges. XIX (1909) 343; cyanogenes Glukosid bei *P. coerulea* L. nach J. A. Dominguez, Contrib. al estud. de la compos. quim. pl. argent., Trab. Inst. Bot. y Farmac. Buenos Aires 1919, Nr. 40; nach Bot. Centralbl. II (1922) 16. In den Früchten finden sich Zuckerarten und organische Säuren, in den Blättern Salicylsäure.

**Blütenverhältnisse.** Blütenstände und Ranken (H. Harms in Englers Bot. Jahrb. XXIV [1897] 163; W. Russell in Bull. Soc. bot. France XXXVII [1890] 189; Goebel, Organogr. I [1913] 321, Fig. 327). — Für die Mehrzahl der Arten läßt sich

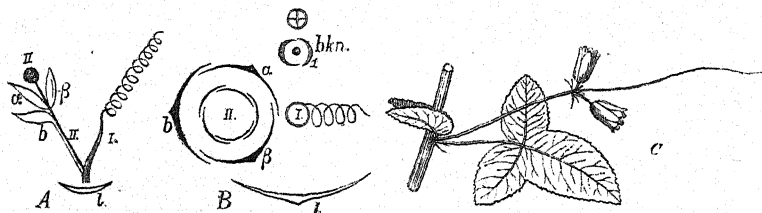


Fig. 217. A, B Aufsicht und Grundriß der Blütenstellung von *Passiflora coerulea* L. I Laubblatt. I Ranke in der Achsel von I. II Blüte mit Involukrum aus den drei Brakteen  $\delta$ ,  $\alpha$  und  $\beta$  (b das am Stiel hinaufgerückte Tragblatt der Blüte,  $\alpha$  und  $\beta$  deren Vorblätter).  $\delta kn$  Beiknospe, mit 2 transversalen Niederblättern beginnend, über der Ranke sitzend. — C Dichasium von *Tryphostemma Schinistanum* Harms. (A, B nach Eichler, Blütendiagr.; C Original.)

eine enge Beziehung zwischen Ranken und Blütenständen nachweisen, so daß man annehmen kann, die Ranke sei das umgebildete Ende eines in der Achsel des Laubblattes entspringenden 3- oder mehrblütigen zymösen Blütenstandes, der im einfachsten Falle ein Dichasium mit 3 Blüten ist. Folgende Fälle lassen sich unterscheiden: I. Ranken nur in Verbindung mit Blüten aus den Blattachseln entspringend: *Tryphostemma*, Fig. 217 C (auch bei Arten von *Passiflora*, *Adenia*, *Deidamia*?). Das Verhalten

von *Tryphostemma* kann als Ausgangspunkt für die morphologische Deutung der Ranke dienen. Hier haben wir 2—3blütige Dichasien; bei *T. Sandersonii* Harv. ist die Mittelblüte meist noch entwickelt, bei anderen Arten tritt an deren Stelle ein Spitzchen (*T. heterophyllum* [Schinz] Engl.), die meisten Arten haben an der Stelle eine kurze oder längere Ranke. Die schmalen winzigen Trag- und Vorblätter der Seitenblüten zeigen bei den verschiedenen Arten ein verschiedenes Verhalten. Bei *T. Hanningtonianum* Mast. z. B. steht das Tragblatt jeder Seitenblüte am Grunde ihres Stieles; bei anderen Arten rückt es an dem in seiner Achsel entwickelten Blütenstiel hinauf, so daß es zusammen mit den beiden Vorblättchen der Blüte in beinahe oder ganz gleicher Höhe am Stiel befestigt ist (*T. heterophyllum*). Ob bei allen Arten von *Tryphostemma* die Ausbildung von Ranken an die Blütenstände gebunden ist, sei dahingestellt; vielleicht treten wie bei *Passiflora* bei manchen schon in den Achseln der unteren Blätter, wo noch keine Blütenstände entwickelt werden, Ranken auf. II. In der vegetativen Region Ranken in den Blattachseln, ohne Begleitung von Blüten; aus den oberen Blattachseln Ranken zugleich mit Blüten oder in unmittelbarer Verbindung mit 2- oder mehrblütigen Blütenständen entspringend. 1. Blütenstandsträger deutlich entwickelt,  $\pm$  lang. 1a. Mehrblütige Zymen; an Stelle der primären Mittelblüte, seltener auch noch an Stelle sekundärer Mittelblüten Ranken. Die meisten *Adenia*-Arten, *Deidamia triphylla* (Wright) Harms (auch die anderen Arten?). 1b. Zweiblütige Dichasien wie bei *Tryphostemma*, an Stelle der Mittelblüte eine Ranke: einige *Passiflora*-Arten (z. B. *P. tryphostemmatoides* Harms, *P. Jenmanii* Mast., *P. silvestris* Vell. nach der Abbildung), bisweilen bei *Adenia*. 2. Blütenstandsträger stark verkürzt oder fehlend. 2a. Ein oder zwei mehrblütige Zymen in der Blattachsel, seitlich von der Zyma oder zwischen ihnen die Ranke: *Passiflora* Sekt. *Polyanthea* DC. (z. B. *P. Horsfieldii* Blume). 2b. Ein oder zwei Blüten in der Blattachsel, seitlich von der einen oder zwischen ihnen die Ranke: Die meisten *Passiflora*-Arten (Fig. 217 A, B). Bei sehr vielen *P.*-Arten haben wir in der Blattachsel ein Blütenpaar und eine Ranke zwischen den beiden Blüten; dies ist ein verkürztes 3blütiges Dichasium, in dem an Stelle der Mittelblüte die Ranke steht (Fig. 230, 231). An den Blütenstielen sind sehr oft 3 meist zerstreute schmale Brakteen (Fig. 230), von denen die unterste am Stiel hinaufgerückte das Tragblatt, die beiden oberen die Vorblätter der Blüte darstellen. Bisweilen kommt auch noch ein sehr kurzer Stiel des Dichasiums vor (z. B. *P. rhamnifolia* Mast.). Sehr oft abortiert eine der beiden Blüten, so daß neben der Ranke nur 1 in der Blattachsel steht. Nehmen wir den beblätterten rankentragenden und blühenden Zweig als Achse 1. Ordnung; so würde die Ranke eine Achse 2. Ordnung, die neben ihr in der Blattachsel vorhandene Einzelblüte oder das Blütenpaar Achsen 3. Ordnung bilden. Verkümmert die Ranke, so entsteht der Anschein axillärer Einzelblüten (z. B. *P. Mansoi* [Mart.] Mast.). Bei vielen großblütigen Arten der Sektionen *Granadilla* und *Tacsonia* ist die Blütenknospe von einer 3blättrigen Hülle (Involukrum, Fig. 232, 233) umschlossen, die meist lange erhalten bleibt. Von diesem Falle aus haben H. Wydler (in Pringsh. Jahrb. XI [1878] 317) und A. W. Eichler (Blütendiagr. II [1878] 444) die Stellung der Blüten und Ranken zueinander richtig gedeutet. Von den 3 laubblattähnlichen breiten untereinander fast gleich großen Involukralbrakteen ist die äußerste das am Blütenstiel hinaufgerückte Tragblatt der Blüte, die beiden anderen sind die Vorblätter (im wesentlichen wie bei *Tryphostemma*-Arten). In der Ausbildung dieser 3 Brakteen gibt es mannigfache Zwischenstufen von den schmalen meist zerstreut stehenden der Sekt. *Decaloba* bis zu den breiten der Sekt. *Granadilla*; bisweilen sind die Involukralbrakteen ungleich groß (*P. tetraden* Vell.), bei manchen Arten der letzteren sowie bei einigen der Sekt. *Tacsonia* verwachsen die Brakteen zu einem 3lappigen Becher oder Trichter. Bisweilen haben die Brakteen blumenblattähnliche Beschaffenheit und Färbung (z. B. *P. membranacea* Benth., mit nur 2 Brakteen, die 3. kleinere am Blütenstiel). Bei denjenigen *Passiflora*-Arten, wo nur Blütenpaare oder Einzelblüten in der Blattachsel auftreten, kommt es im allgemeinen nicht zur Ausbildung von Blütenständen, so lange keine Reduktion der Laubblätter stattfindet. Bei einigen Arten jedoch haben wir lange traubenähnliche Blütenstände; an einem längeren aus der oberhalb der axillären Ranke stehenden Beiknospe hervorgehenden Sprosse stehen Blütenpaare oder Einzelblüten in den Achseln abgefallener oder nicht zu völliger Ausbildung gelangter oder zu schmalen Brakteen verkümmelter Laub-

blätter (*P. riparia* Mart., *P. ovalis* Vell., *P. racemosa* Brot., *P. silvestris* Vell.); in diesen Rispen fehlen die zu den einzelnen Dichasien gehörigen Ranken oder sind zu Spitzen verkümmert. Ähren- oder traubenähnliche Blütenstände kommen durch Auswachsen der Beiknospe mit gleichzeitiger Reduktion der Blätter auch bei *Adenia*-Arten vor (z. B. *A. venenata* Forsk., Fig. 227); es sieht dann so aus als ob in der Achsel der Ranke ein Blütenstand steht. Die bei einigen Arten von *Passiflora* aus der Sekt. *Astrophea* vorkommenden Trauben oder solchen ähnlichen Blütenstände (z. B. bei *P. spinosa* [Poepp.] Mast. und *P. spicata* Mast.) scheinen auch einen Beisproß oberhalb der achselständigen, bisweilen zu einem Dorn reduzierten Ranke darzustellen. Die rankenlosen Arten von *Astrophea* (*P. arborea* Spreng. und verwandte) haben achselständige Zymen aus 2 oder mehr Blüten (Dichasien mit abortierter Mittelblüte und in anderen Fällen mit wiederholt dichasial verzweigten Seitenstrahlen), mit nur einmaliger oder mehrfacher Gabelung. Fraglich ist es, ob bei *Mitostemma* die traubenähnlichen Infloreszenzen ebenfalls einen Beisproß darstellen, etwa wie bei *P. spicata*. Bei einigen Arten von *Passiflora* aus der Sekt. *Astrophea* stehen knäuelartige oder traubige Infloreszenzen an den älteren Zweigen oder am Stamme (*P. skiantha* Huber, *P. fuchsiflora* Hemsl.). *Dilkea* hat axilläre oder zweigbürtige Blütenbüschel, die denen der letztgenannten Arten ähneln, und vielleicht stets axilläre Ranken. — Bei der mit *Passiflora* nahe verwandten Gattung *Tetraphathaea* stehen die Blüten in 3- oder mehrblütigen Zymen; bisweilen entwickelt sich an Stelle der Mittelblüte eine Ranke, sonst treten die Ranken ebenso wie die Zymen in den Blattachseln auf und tragen bisweilen 2 kleine Brakteen, die offenbar den Stützblättern der Seitenblüten entsprechen.

*Hollrungia* hat achselständige wenigblütige Zymen und in anderen Blattachseln Ranken, oberhalb des Blütenstandes oder der Ranke eine Beiknospe wie *Passiflora*. Die rankenlose *Machadoc* dürfte axilläre Zymen haben.

Unter den *Passiflora*-Arten sind hängende Blütenstiele von verschiedener Länge ziemlich verbreitet. So hat z. B. die schöne *P. violacea* Vell. einen hängenden bis 20 cm langen ziemlich kräftigen Stiel, der sich am Ende umbiegt, so daß die Blüte aufgerichtet ist. In der Sekt. *Tacsonia* finden wir einige Arten mit besonders langen (20—45 cm) und dabei sehr dünnen Stielen (Pendelblüten, z. B. *P. van Volxemi* (Hook.) Triana et Planchon, *P. flexipes* Triana et Planchon, *P. coactilis* (Mast.) Killip; Harms in Fedde, Rep. XVIII 294).

Das Rezeptakulum, dem die Blütenhülle und die Sexualorgane angeheftet sind, ist in einigen Fällen nur schwach entwickelt und von flach napfförmiger Gestalt (*Adenia* Sekt. *Ophocaulon*, *Mitostemma* usw., Fig. 218 J), meist jedoch ist es  $\pm$  deutlich entwickelt, so daß man ein schüsselförmiges, becherförmiges, glockenförmiges, krugförmiges, trichterförmiges, röhrenförmiges oder zylindrisches Rezeptakulum unterscheiden kann, wobei diese Unterschiede nicht selten Sektions- oder Gattungsmerkmale bedingen. Besonders lang ist das Rezeptakulum bei gewissen Arten der Sektionen *Tacsonia* und *Psilanthus* von *Passiflora* (Fig. 231 F, G; Fig. 233). Es zeigt im allgemeinen eine häutige, fleischige oder lederige Konsistenz. Bisweilen ist es am Grunde bauchig erweitert (besonders *Passiflora* Sektion *Granadilla* und *Tacsonia*); bei *Adenia* Sektion *Blepharantes* hat es am Grunde 5 taschenartige Aussackungen, in denen die 5 schuppenartigen Effigurationen sitzen (Fig. 218 G, H). Die größte Mannigfaltigkeit der Form hat es bei *Passiflora*.

Die meist in der Zahl von 5 vorhandenen Sep. sind meist länglich, seltener schmaler; die Knospenlage ist meist nach  $\frac{2}{5}$  dachig. Die überdeckten Ränder sind meist häutig, bei einigen *Adenia*-Arten zerschlägt. Bei vielen Arten von *Passiflora* haben die Sep. außen unterhalb der Spitze einen hornähnlichen Fortsatz, seltener eine auf der Mittellinie des Rückens verlaufende kielartige oder flügelartige in einen spitzen Fortsatz auslaufende Leiste (z. B. *P. racemosa* Brot., *setacea* DC., *salmonia* Harms). Bisweilen finden wir Drüsen am Rande der Sep. (*P. variolata* Poepp. et Endl.).

Die den Sep. an Zahl gleichen, mit ihnen abwechselnden Pet. sind ihnen in Gestalt und Größe oft sehr ähnlich, doch fast immer von mehr häutiger Beschaffenheit. Bei vielen Arten von *Passiflora* aus der Sekt. *Decaloba*, bei *P. murucuja* L., bei zahlreichen Arten von *Adenia* sind sie bedeutend kleiner, schmaler und zarter als die Sep. und wurden daher manchmal übersehen. Sehr selten überragen sie die Sep. erheblich an Größe (*P. perfoliata* L., Fig. 231 D, E). Während sie meist längliche bis lineale Ge-

stalt haben, findet man bei *Adenia* öfter spatelförmige genagelte Formen. Meistens sind sie ganzrandig, bei *Adenia* oft am Rande gezähntelt oder gefranst (Fig. 218 G, H). Gewöhnlich sind sie mit den Sep. am Rande des Rezeptakulums eingefügt, bei *Adenia* Sekt. *Blepharanthes* und Sekt. *Keramanthus* dagegen in der Mitte oder am Grunde desselben, bei *Passiflora* Sekt. *Rathea* unterhalb des Schlundes, bei Sekt. *Tacsoniopsis* oberhalb des Schlundes des hier 5spaltigen Rezeptakulums angebracht. Pet. fehlen bei *Tryphostemma* Sekt. *Eutryphostemma* (Fig. 222) sowie bei *Passiflora* Sekt. *Cieca* (Fig. 230 A, B) und *Chloropathanthus* (auch bisweilen bei *Deidamia*?).

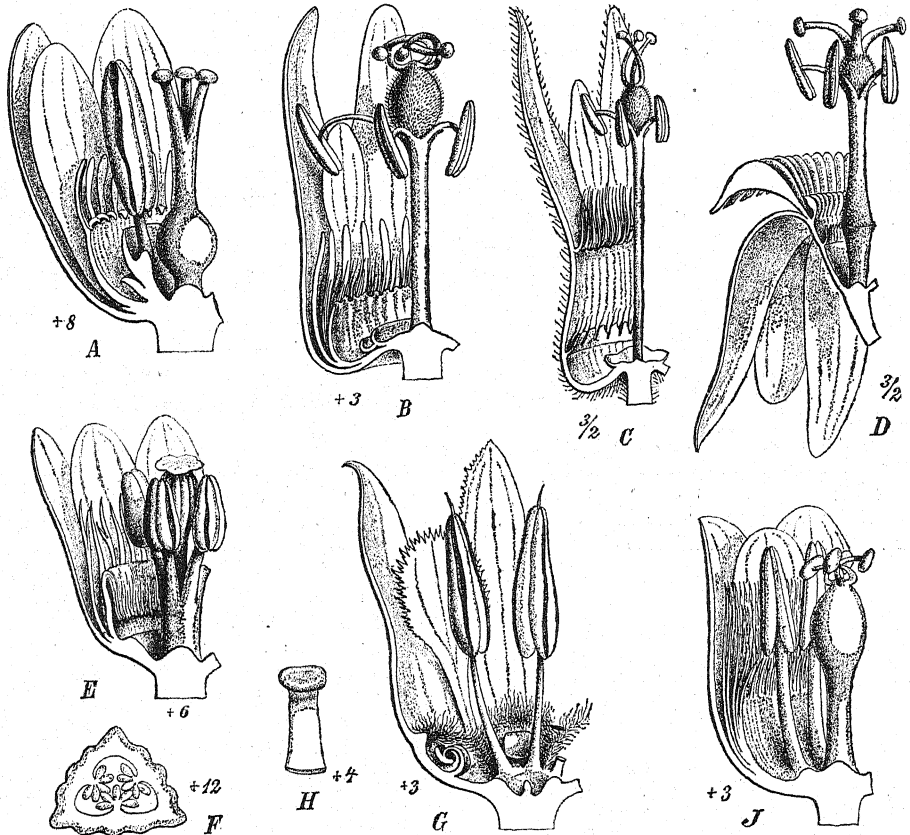


Fig. 218. Blütenlängsschnitte. — A *Tryphostemma Schinzianum* Harms. — B *Passiflora cuspidifolia* Harms. — C *P. sanguinolenta* Mast. (*P. Masteriana* Harms). — D *P. Engleriana* Harms. — E, F *Holrumpia australianoides* K. Schum. F Querschnitt des Ovars. — G, H *Adenia Schwaefurthii* Engl. H Einzelne Effiguration. — J *Mitostemma Glasiovii* Mast.

Von größter Mannigfaltigkeit sind bei den Passifloraceen die Effigurationen des Rezeptakulums, die man auch als Korona im weitesten Sinne zusammenfaßt. Nur selten fehlen dem Rezeptakulum Anhangsgebilde überhaupt (*Machadoa*, *Adenia*, Sekt. *Paschanthus* und *Ophiocaulon*). Sehr einfache Form hat die Korona bei den meisten *Adenia*-Arten; sie ist ein schmaler  $\pm$  eingeschnittener Saum oder ein Kranz von Fäden oder Wimpern am Rande des Rezeptakulums. Außerdem treten bei *Adenia* sehr oft im Grunde des Rezeptakulums 4—5 schuppenförmige kurz zungenförmige den Sep. gegenüberstehende Gebilde auf, die allerdings auch als Staminod. gedeutet werden könnten. Viel ausgeprägter ist die Korona in den Fällen, wo am Rande des Rezeptakulums ein wirklicher Strahlenkranz aus längeren Fäden auftritt, die frei oder am Grunde  $\pm$  verwachsen sein können (*Crossostemma*, *Schlechterina*, Fig. 221, *Tryphostemma*, Fig. 222, *Tetraphthaea*). Bei anderen Gattungen (*Mitostemma*,

*Dilkea*, Fig. 218), sind mehrere Reihen von Fäden oder häutigen  $\pm$  zerschlitzen Gebilden am Rande des Rezeptakulums oder an seiner Röhre vorhanden. Die reichste Ausbildung zeigen die Effigurationen bei der Gattung *Passiflora*, und für diese gilt folgende Übersicht der einzelnen Teile der Korona (hauptsächlich nach C. A. M. Lindman, Zur Kenntnis der Korona einiger Passifloren, in Bot. Studier tillägnade F. R. Kjellman [1906] 55), wobei zu bemerken ist, daß man wohl in der Mehrzahl der Fälle die verschiedenen Gebilde den genannten Rubriken einordnen kann, daß es aber Übergänge gibt und daß manche Teile bei gewissen Arten fehlen (vgl. besonders Fig. 229).

Übersicht der verschiedenen Koronabildungen bei *Passiflora*, nach J. Sowerby\*), Masters, Lindman und Harms.

Sowerby	Masters	Lindman	Harms
Principal rays	corona faucialis	Strahlenkrone (Nimbus, Radii)	Strahlenkranz (Strkr.)
Imperfect rays	corona supramediana	Zaun, Pfähle (Sepimentum, Pali)	Innere Reihen des Strkr.
Operculum	corona mediana, corona membranacea	Zelt (Tentorium)	Operculum (Op.)
Nectary	corona inframediana	Nektarraum, nektarführender Ring (Annulus)	Nektarring
	corona basilaris	Schwelle (Limen)	Schwelle
	processus gynandrophori annularis vel trochleiformis	Verschußkolben (Trochlea)	Verschußkolben

Der meist am Rande des Rezeptakulums auftretende Strahlenkranz, der besonders durch farbige Querstreifen und den Farbengegensatz zur Blütenhülle oft sehr augenfällig ist, besteht aus einer bis mehreren Reihen von Fäden, von denen die äußeren gewöhnlich länger als die inneren sind. Während diese Fäden meist drehrunde nach der Spitze  $\pm$  verschmälerte Gestalt haben, sind sie bei der Sekt. *Astrophea* sichelförmig oder axtförmig verbreitert. Die inneren Reihen des Strahlenkranzes, die bei vielen Arten der Sekt. *Granadilla* und *Decaloba* an der Spitze kopfig oder 2lappig sind, hat Lindman als Zaun mit Pfählen von dem eigentlichen wesentlich als Schauapparat dienenden äußeren Strahlenkranz abgetrennt, da er glaubt, daß sie die Aufgabe haben, den Eingang zum Nektarium zu verengen und die Zutrittsöffnung zur Blüte zu begrenzen. Der Strahlenkranz erleidet starke Reduktion bei den Arten mit  $\pm$  langem zylindrischem Rezeptakulum (*Tacsonia*, Fig. 233, *Tacsonioides*,

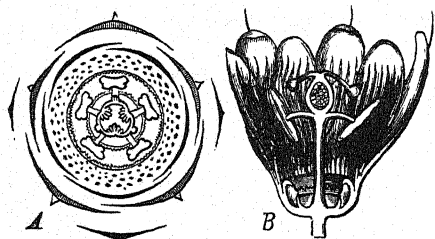


Fig. 219. A Diagramm. B Längsschnitt der Blüte von *Passiflora villosa* Vell. (Eichler, Blütendiagr. II 442, Fig. 181.)

*Psilanthus*, *Pseudomurucuja*); die Fäden werden kürzer und verkümmern zu Knötchen oder bilden nur einen Saum. Sehr selten (Sekt. *Murucuja*, *Hollrungella*) ist am Rande des Rezeptakulums statt des Strahlenkranzes eine zylindrische oder trichterförmige Membran vorhanden (Fig. 231). Bei einigen Arten der Sekt. *Granadilla* sind die inneren Reihen des Strahlenkranzes zu Knötchen verkümmert (z. B. *P. edulis* Sims). Das Operculum (Deckelchen), weiter innen auf den Strahlenkranz und den Zaun folgend, dient offenbar zum Abschluß des unteren, oft bauchig oder sackartig erweiterten Teiles des Rezeptakulums und ist ein meist häutiges oder fleischig-häutiges ganzrandiges oder öfter am Rande zerschlitzen Gebilde, das oft nach der Blütenmitte zeltartig geneigt ist, bisweilen sogar fast horizontal gestellt ist (besonders bei Arten der Sekt. *Granadilla*).

\*) J. Sowerby, Account of the Difference of Structure in the Flower of six Spec. of *Passiflora*, in Trans. Linn. Soc. II (1794) 19.

Bei den Sekt. *Cieca* und *Decaloba* (Fig. 229 A, B; Fig. 230) ist es eine schief nach der Blütenmitte geneigte, gefaltete und gekräuselte Membran. Bei den Sekt. *Tacsonia*, *Distephana* und verwandten ist es eine erst nach unten und einwärts, dann aufwärts gebogene, am Rande meist fädig zerschlitzte Membran, die mit dem Rande dem Gynophor anliegt. Bei der Sekt. *Astrophea* stellt das unterhalb der Mitte des Rezeptakulums angebrachte Operkulum nur eine aufrechte in Fäden geteilte Membran oder einen Kranz von Fäden dar (Fig. 218 D). Ist das Rezeptakulum nur flach, so liegt zwischen Strahlenkranz und Operkulum nur ein kurzer Zwischenraum; ist es länger, trichterförmig bis röhrenförmig, so ist das Operkulum im unteren Teile des Rezeptakulums angebracht, am Rande von dessen basaler Erweiterung. Der auf das Operkulum folgende Raum des Rezeptakulums, der Nektarraum oder die Nektarhöhle, ist von sezernierendem Gewebe ausgekleidet oder es findet sich in ihm ein im frischen Zustande gelblich gefärbter Nektarring (Annulus).

Der Abschluß des Nektarraumes wird bei manchen Arten, besonders aus der Sekt. *Granadilla*, noch durch eine ringförmige Verdickung des Gynophors erhöht, an die sich das Operkulum anlegt, einen Verschußkolben (Trochlea) von rollen- oder zwiebelähnlicher Form (*P. edulis*, *alata*, Fig. 232). Am Grunde des Gynophors ist oft ein ringförmiges, napfförmiges oder becherförmiges Gebilde vorhanden, die Schwelle (Limen), die auch den Zweck zu haben scheint, den untersten Teil des Rezeptakulums zu verschließen, wenn sich nämlich das Operkulum ihr  $\pm$  dicht anlegt (*P. vitifolia*, *coerulea*, *alata*); in einigen Fällen sieht die Schwelle wie ein an einem Stamme (dem Gynophor) aufgesteckter Trichter aus (*P. elegans*, Fig. 229, *coerulea*). Lindman unterscheidet danach 3 Hauptabschnitte des sogenannten Koronaapparates im weitesten Sinne: 1. Eine perigoniale Abteilung als Schauapparat, zum Empfang der Besucher und zur Gestaltgebung des Blüteneinganges (Strahlenkranz und Zaun); 2. ein nektarproduzierendes Organ oder Diskus, im peripherischen Teile der Rezeptakulumscheibe oder im tiefsten Teile des sackartig vertieften Bechers des Rezeptakulums (dazu gehört ein bei vielen Arten auftretender Ringwulst, Annulus, oberhalb des Bodens der Nektarhöhle); 3. einen nektarverbergenden Apparat, der von allen Abschnitten die mannigfaltigste Gestaltung zeigt (Operkulum, Schwelle). — Bei *Hollrungia* (Fig. 218 E, F) ist die äußere aus freien Fäden bestehende Korona wohl als Strahlenkranz zu bezeichnen, die innere am Grunde häutige am Rande umgebogene und zerschlitzte dürfte dem Operkulum entsprechen. *Tetraphaëa* hat nur einen Strahlenkranz.

Die flachen kleinen meist unansehnlichen (grünlichgelben bis weißlichen) Blüten aus den Sekt. *Cieca* und *Decaloba* zeigen bereits die erwähnten Hauptteile; sie sind nach Lindman vorzugsweise Bienenblumen. Mit zunehmender Größe und reicherm Farbenschmuck der Hülle, wozu oft gerade der Strahlenkranz noch beiträgt, nimmt das Rezeptakulum becher- oder glockenförmige Gestalt an; dann bildet sich am Boden eine Nektarhöhle, die durch das Operkulum, die Schwelle und oft noch den Verschußkolben abgeschlossen wird; hierzu gehören besonders die kunstreichsten Blumen aus der Sekt. *Granadilla* und den verwandten *Distephana*, *Calopanthus* und *Granadillastrum*. Dies sind vorzugsweise Hummelblumen (bombyphil); bei *P. edulis* hat Lindman in Brasilien eine große *Bombus*-Art als Bestäuber beobachtet. Wird das Rezeptakulum verlängert, so werden bei einer bestimmten Größe die Bombiden als Besucher ausgeschlossen; der Nektarverschluß wird durch die längere Röhre ersetzt. Dies trifft für die Arten der Sekt. *Astrophea* zu, mit ihrem schwächeren Koronaapparat. Eine tiefe Blütenröhre kann auch durch einen kräftigen röhrenförmig gestellten oder sogar verwachsenstrahligen Kranz zuwege gebracht werden (*P. alata*, Fig. 232, *vitifolia*). Wahrscheinlich gehören diese Formen oder ein Teil von ihnen zu den Falter- und Kolibriblumen. Die längsten Röhren haben die Arten der Sekt. *Tacsonia* und *Psilanthus* (Fig. 231 F, G; Fig. 233), wo gleichzeitig der Strahlenkranz oft auf kurze Fädchen, Knötchen oder Säume verkümmert ist. Bei Arten von *Tacsonia* hat man Kolibris beobachtet, die allerdings nach Sodiro oft die Röhre am Grunde durchbohren, um die dort angesammelten Insekten aufzunehmen; bei solchen Arten sollen selten Früchte reifen.

Bei einigen Gattungen (*Dilkea*, *Mitostemma*, *Deidamia*, *Schlechterina*, *Passiflora octandra*) übertreffen die Stam. die Pet. an Zahl oder sind in doppelter Anzahl vorhanden; sonst sind meistens nur 5 Stam. vorhanden, da aber bei *Machadoa* und *Crosso-*

*stemma* zwischen den 5 Stam. Spitzchen vorkommen, die sich als Staminod. deuten lassen und da diese Deutung auch für die 5 schuppenförmigen Effigurationen von *Adenia* gelten könnte, so ist das Andrözeum der Passifloraceen vielleicht ursprünglich diplostemon. Ein Androgynophor haben *Hollrungia* (Fig. 218 E, F), *Passiflora* (Fig. 218 B, C, D; Fig. 229—233) und *Tetrapathaea*; bei den übrigen Gattungen sind die Stam. allenfalls am Grunde des Gynophors (*Dilkea*) inseriert, sonst jedoch meist frei von ihm gewöhnlich im unteren Teile des Rezeptakulums, seltener an dessen Röhre (*Adenia* Sekt. *Paschanthus*, Fig. 224) eingefügt. Die Filamente sind nicht selten unten vereinigt; bei *Tryphostemma* sind sie einem das Ovar umgebenden Trichter oder Becher angewachsen. Die Antheren sind seltener mit dem Grunde befestigt (*Adenia*, *Tryphostemma*), meist am Rücken in dessen Mitte oder mehr nach dem Grunde zu. Sind sie in der Mitte des Rückens befestigt, wie bei *Passiflora*, so sind sie frei beweglich, anfangs nach innen, später nach außen gewendet. Die 2 fächerigen Antheren öffnen sich mit normalerweise introrsen oder seitlichen Längsrissen. Nicht selten sind Konnektivspitzchen über der Anthere (*Deidamia*, *Adenia*).

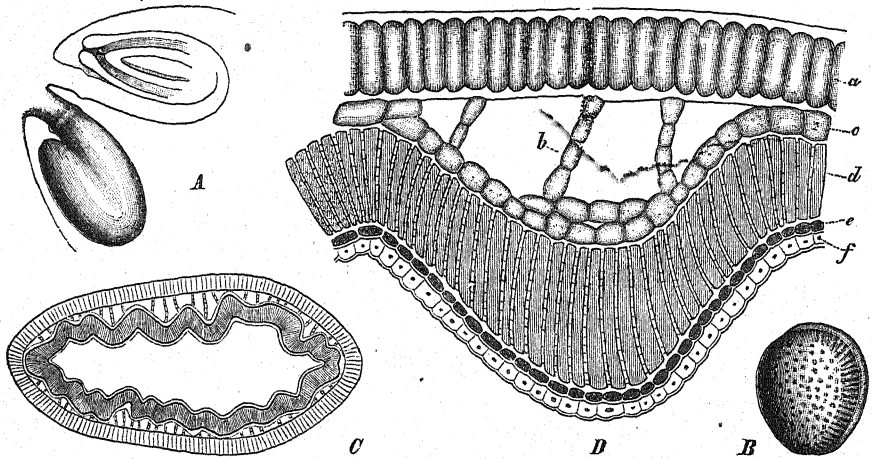


Fig. 220. *Adenia venenata* Forsk. Samenanlage; am Funiculus Ringwulst als Anfang des Arillus ( $\frac{1}{6}$ ). B Same. C Querschnitt durch die Samenschale. D Stück davon aus der Umgebung eines Grübchens. a Außenschicht. b Zellfäden. c Dünnwandige Schicht. d Sklerenchymschicht. e und f Innere Schichten (etwa  $\frac{1}{100}$ ). (Nach Engler, Bot. Jahrb. XIV. 380.)

Das 1 fächerige Gynäzeum wird meist von 3, seltener 4 (*Dilkea*, *Mitostemma*, *Passiflora* Sekt. *Tetrastylis*, *Deidamia* bisweilen) Karpellen gebildet. Das Ovar ist kugelig, eig., länglich, seltener lineal-lanzettlich und wird meist auf einem meist geraden, selten (*Passiflora mucronata* Lam.) etwas gekrümmten Stiel, dem Gynophor, emporgetragen, dem bei *Passiflora*, *Hollrungia* und *Tetrapathaea* auch die Filamente bis zum Grunde des Ovars angewachsen sind (Androgynophor). Der Griffel ist entweder einfach, sehr kurz oder  $\pm$  lang, und in ebenso viele Äste wie Plazenten geteilt, oder es sind 3—4 schon vom Grunde an getrennte Griffel vorhanden; jeder Griffel oder Griffelast hat eine kopfförmige, schildförmige oder keulenförmige Narbe. Seltener ist das Ovar von einer einzigen schildförmigen oft etwas gelappten Narbe bedeckt (*Crossostemma*, *Schlechterina*, *Hollrungia*). An den nur wenig vorspringenden aber oft breiten wandständigen 3—4 Plazenten sind die meist mit langem Funikulus versehenen Samenanlagen in 2 bis mehreren oft undeutlichen Reihen befestigt.

M. Th. Cook (Notes on the embryo-sac of *Passiflora adenophylla* Mast.; in Bull. Torrey Bot. Club XXXVI (1909) 273, pl. 19) berichtet über das eigentümliche Verhalten des Pollenschlauches bei der Art, der den Embryosack bisweilen in mehreren verschlungenen Windungen ausfüllt und sogar die Bildung des Embryos durch sein Wachstum zu hindern scheint.

Bei den eingeschlechtlichen Arten zeigt sich sehr oft ein Dimorphismus in der Blüte. Bei *Adenia* ist das Rezeptakulum der ♂ Blüte etwas schmaler und länger als



das der ♀, und die Pet. der ♀ Blüte sind kleiner als die der ♂. Bei *A. venenata* Forsk. sind die ♀ Blütenzweige viel kürzer als die ♂ und die Blüten an ihnen etwas anders angeordnet. Fast stets sind Rudimente des anderen Geschlechts in den eingeschlechtlichen Blüten wahrzunehmen.

Über das Vorkommen von Hybriden in der freien Natur scheint nichts bekannt zu sein. Dagegen sind in den europäischen Gärten eine größere Anzahl von Bastarden der Gattung *Passiflora* erzeugt worden, wie z. B. *P. coerulea* × *racemosa* (Sabine in Trans. Hortic. Soc. IV [1822] 258), *coerulea* × *quadrangularis* oder *alata* (Impératrice Eugénie), *coerulea* × *incarnata* (Colvillei), *alata* × *quadrangularis* (*P. Buonaparteae*), *alba* × *edulis* usw., auch Bastarde höheren Grades wurden gebildet (*alba* × *Buonaparteae*, *Buonaparteae* × *coerulea*; J. H. Wilson, The struct. of cert. new hybrids, in Journ. Hortic. Soc. XXIV [1900] 146). M. T. Masters, A classified synonymical list of all the species of Passifloreae cultivated in the European Gardens (in Journ. Hortic. Soc. N. Ser. IV [1877] 125); Bailey, Stand. Cycl. Hort. V (1922) 2480.

**Bestäubung.** Beobachtungen liegen nur für *Passiflora* vor. Schon Sprengel (Entdeckt. Geh. [1793] 160; Warnstorf in Naturw. Ver. Harz. XI [1896] 3) erkannte die ausgeprägte Proterandrie der kurzlebigen Blume von *P. coerulea* L. Die in der Knospe anfangs introrsen beweglichen Antheren wenden sich später nach außen, vollführen mehrfach Drehungen und die Filamente krümmen sich abwärts; dann sind die Antheren reif und verstäuben, die Griffel mit den kopfigen Narben noch nach oben gerichtet. Ein die Blume besuchendes Insekt (Hummeln, *Xylocopa violacea*) wird auf dem Rücken mit Pollen bestreut. Sind die Antheren entleert, so krümmen sich die Griffel abwärts; der Pollen auf dem Rücken eines Insekts kann an den Narben abgestreift werden. Dieser Platzwechsel zwischen Antheren und Narben wird wohl für die meisten Arten gelten (z. B. *P. lutea* L. nach Foerste). Über die Bewegung der Antheren und Griffel bei *Passiflora Imp. Eug.* vgl. W. Troll in Flora Bd. 115 (1922) 229; die Staubgefäßbewegungen hat T. G. Osborn studiert (A Note on the staminal mechanism of *Passiflora coerulea* L.; in Mem. a Proc. Manchester Lit. a. Philos. Soc. LIV Nr. 3 [1909], nach Bot. Jahresber. XXXVIII, 1, 1249). Bei *P. quadrangularis* L. ist Selbstbestäubung unmöglich, weil die langen Griffel die Stam. weit überragen (E. Heckel in Bull. Soc. bot. France XLVII [1900] 347). — Bei der Kompliziertheit des Blütenbaues ist die Beihilfe von Insekten oder Vögeln bei der Bestäubung sehr wahrscheinlich. In mehreren Fällen wurden auch Bestäubungsvermittler (Bienen, Hummeln) beobachtet, u. a. z. B. für die hängende sehr bunt gefärbte langröhrlige Blume der *P. pinnatistipula* Cav. (Kelch und Rezeptakulum grün, Pet. rosa, Strahlenkranz violett, Antheren goldgelb, Narben grün, Gynophor weiß) die chilenische Hummel (nach Johow); die Vermittlung von Kolibris hat F. Müller beobachtet, nach dem die Kränze und Vorsprünge dazu dienen sollen, kleine Insekten, die sich oft bis in die innerste bisweilen honigleere Kammer verirren, am Entweichen zu verhindern und für die Vögel festzuhalten, also als Reuse oder Falle. Die Stufenfolge des Blütenbaues mit ihren möglichen Beziehungen zu Bestäubern hat Lindman (s. oben) geschildert.

Neger (Biologie [1913] 660) nennt *P.* unter den »Immenblumen mit Umwandlungseinrichtung«.

Die sogen. Maracujá-Falter (Rhopaloceren) legen ihre Eier an Passifloren ab (Fritz Müller, Werke I (1915) 579, 598).

Für einige Arten (*P. coerulea* L., *racemosa* Brot., *alata* Ait.) wird Selbststerilität angegeben (nach Focke). Nach Trelease ist für *P. gracilis* Jacq. bei ausbleibendem Insektenbesuch Selbstbestäubung durch Zurückkrümmung der Narben und Blüten-schluß zur Nachtzeit gesichert. — Geschlechtsvarianten wurden z. B. für *P. quadrangularis* L. (nach Meehan neben ♀ zahlreiche ♂ Blüten) und *P. pinnatistipula* Cav. (nach Johow Andromonözie) beobachtet. Näheres P. Knuth, Handb. Blütenbiol. II, 1 (1898) 409; III, 1 (1904) 509. — Nicht wenige Arten sind durch Wohlgeruch ausgezeichnet (z. B. *P. lunata* Willd., *quadrangularis* L., Nelkenduft bei *P. edulis* Sims); für *P. foetida* L. wird starker, für *P. alba* Link et Otto unangenehmer Geruch vermerkt.

**Frucht und Same.** Die Früchte sind unregelmäßig zerfallend oder fachspaltig aufspringende Kapseln mit krustiger oder lederiger Wandung oder Beeren mit häutiger oder fleischiger Wandung, von ziemlich verschiedener Größe und kugelig bis

eifg. oder länglicher Gestalt. Die fleischigen innen saftigen Früchte einiger *Passiflora*-Arten erreichen beträchtlichen Umfang, so werden z. B. die von *P. quadrangularis* L. bis kindskopfgroß (Planchon in Ann. sc. nat. 3. sér. III [1845] 279). Die  $\pm$  zusammengedrückten eifg. oder fast rundlichen Samen sind zu einigen bis vielen in der Frucht vorhanden, sehr selten einzeln. Sie sind von einem sackartigen häutig-fleischigen Arillus umhüllt, der seinen Ursprung am Funikulus in Form eines Ringwulstes nimmt und nicht selten eine rote Färbung hat, so daß er vielleicht die Aufgabe hat, die Verbreitung der Samen durch Vögel anzuregen (die Samen von *Adenia* Sekt. *Ophiocaulon* sollen von Vögeln verspeist werden). Die Entstehung des Arillus haben Pfeiffer (in Englers Bot. Jahrb. XIII [1891] 521) und Engler (in Bot. Jahrb. XIV [1891] 380) geschildert; die ersten Anfänge des Arillus zeigen sich nach J. Kratzer (in Flora CX (1918) 314, Fig. 38, *Passiflora trifasciata*) auf der der Samenanlage abgekehrten Seite des Funikulus. Die Samenschale zeigt meist grubige Vertiefungen, bei einigen Arten von *Passiflora* Sekt. *Decaloba* mehrere Querleisten (z. B. bei *P. rubra* L., *P. capsularis* L., *P. Maximiliana* Bory). Bei *Adenia venenata* Forsk. (Fig. 220) gehören die grubigen Vertiefungen nicht der äußeren häutigen, sondern der inneren krustigen Schicht an (nach A. Engler). Die Schale ist in eine 2schichtige Sarkotesta von häutig-fleischiger Beschaffenheit und eine 3schichtige Sklerotesta (Hartschicht) differenziert (wenigstens bei *Passiflora*, nach Kratzer).

Die Entwicklung der anatropen Samenanlagen hat J. Kratzer (in Flora CX (1918) 310) an einigen Arten von *Passiflora* (*P. trifasciata*, *suberosa*, *quadrangularis*, *Imperatrice Eugenie*) verfolgt, die befruchteten Stadien an *P. suberosa*. Sie haben 2 Integumente und einen dicken Nuzellus mit einer Kalotte. Das innere Integument tritt an der jungen Anlage zuerst auf; es besteht aus 3 Schichten, während das äußere 2–4 hat. Die Epidermis bleibt nach der Befruchtung ungeteilt, die zweite Schicht streckt sich bedeutend in die Länge und teilt sich oder bleibt ungeteilt. Geteilt kann sie sich als Sklerotesta entwickeln, sonst bildet sie gemeinsam mit der Epidermis die Sarkotesta. Die eigentliche aus Palissadenzellen gebildete Hartschicht wird von der äußeren Lage des inneren Integumentes geliefert. Vom Nuzellus bleibt nur ein dünnes Häutchen, das Endosperm dagegen stellt noch im reifen Samen eine mächtige Schicht dar.

**Geographische Verbreitung.** Die Familie ist in den Tropen am reichsten entwickelt und entsendet nur wenige Vertreter in subtropische oder gemäßigte Gebiete. In Amerika, wo *Passiflora lutea* L. bis nach Pennsylvanien vordringt, kann der 40. Breitengrad als Nordgrenze, der 35. Breitengrad als Südgrenze anzusehen sein; in der alten Welt liegt jene wahrscheinlich südlicher, diese ist etwas nach Süden gerückt, da *Tetraphathaea australis* Raoul den 40.° etwas überschreitet. — In den Anden steigen einige *Passiflora*-Arten der Sektionen *Psilanthus* und *Tacsonia* bis zu einer Höhe von 3100 m ü. M. und darüber (z. B. *P. bicuspidata* Mast.). Im übrigen fehlen die Arten der Familie weder den tieferen, noch den mittleren oder höheren Lagen. Die Gattungen *Dilkea* (mit 4–5 Arten) und *Mitostemma* (2) sind auf Südamerika beschränkt. Das tropische Afrika hat die nur ihm eigenen Gattungen *Crossostemma* (1), *Schlechterina* (1), *Machadoa* (1), *Tryphostemma* (30 Arten). Die kleine Gattung *Deidamia* hat etwa 6–7 Arten in Madagaskar und 1 in Westafrika. *Hollrungia* (1) ist Papuasien, *Tetraphathaea* (1) Neu-Seeland eigen. Die Gattung *Adenia* (80 Arten) ist den Tropen der Alten Welt eigen, doch in Afrika zahlreicher und in einer größeren Zahl von Sektionen als in Asien entwickelt. Ist die Alte Welt reicher an Gattungen, so wird sie von der Neuen an Artenzahl ganz bedeutend übertroffen. Denn hier ist die große, an 400 Arten zählende Gattung *Passiflora* hauptsächlich zu Hause und mit der größten Zahl ihrer Sektionen vertreten. In Afrika fehlt die Gattung; *P. calcarata* Mast. ist vielleicht die einzige endemische Art Madagaskars. In Asien reicht das Verbreitungsgebiet der Gattung von Ostindien bis Polynesien. Die Artenzahl ist gering im Vergleich mit Amerika; die meisten gehören in die in Amerika reich vertretene Sektion *Decaloba*, 2 sehr eigentümliche Arten von Indochina bilden je eine Sektion (*Octandranthus*, *Anomopathanthus*), 1 papuasische Art stellt eine eigene Sektion dar (*Hollrungia*), die der westindischen Sektion *Murucuja* ähnlich ist. — Einige aus Amerika stammende *Passiflora*-Arten sind stellenweise in der Alten Welt verwildert (*P. foetida* L., *suberosa* L., *edulis* L.; vgl. z. B. Vaughan Mac Caughey, The Passifloras in the Hawaiian Isl., in Journ. of Bot. LIV[1918] 363). — Die Mehrzahl der Arten sind, als Rankenpflanzen, Bewohner

von Waldrändern, Lichtungen, buschigen oder bewaldeten Abhängen; doch gibt es auch Pflanzen des Unterholzes feuchter Wälder darunter (wie z. B. die baumähnliche *P. gigantifolia* Harms; vgl. Harms in Fedde, Repert. XIX [1923] 30). Krautige Arten wachsen auch in Steppen und Savannen, auf Wiesen und Matten, als aufrechte oder rankende Kräuter, so besonders in Afrika. In Brasilien gibt es unter den Passifloren auch einige Sträucher der trockenen Campos (z. B. *P. Mansoi* Mast.; Maracuja do Campo, nach Hoehne). Auf die stark xerophilen Formen der Wüsten und Dorngebüsche Afrikas und Madagaskars wurde oben schon hingewiesen.

**Fossile Reste.** Nach P. Menzel (in H. Potonié, Lehrb. Paläontol. 2. Aufl. von Gothan [1921] 392) wurden zu den *P.* Blattreste aus dem Oligozän der Provinz Sachsen (*Passiflora Hauchecornei* Fried. nach W. J. Jongmans, Paläobot. Litt. II [1911] 276; auch für Frankreich angegeben, mit *P. racemosa* Brot. verglichen, l. c. III [1913] 383) gestellt, deren Spreiten Blättern von *Passiflora* ähneln, an denen aber die zur sicheren Bestimmung wichtigen drüsentragenden Blattstiele nicht erhalten sind. *Passiflora antiqua* Newberry wird für die Kreide Nordamerikas angegeben (nach Jongmans, l. c. III [1913] 383). *Passiflora Canfieldii* Britton in Bolivia (Trans. Amer. Inst. Min. Eng. XXI [1893] 256; E. W. Berry in Proc. U. S. Nat. Mus. LIV [1917] 154, pl. 18, fig. 4, 5).

**Verwandtschaftliche Beziehungen.** *P.*, *Malesherbiac.* und *Turnerac.* stehen sich sehr nahe, beanspruchen aber jede für sich eine gewisse Selbständigkeit. Die *Turnerac.* weichen von unserer Familie ab durch gedrehte Knospenlage der Pet. und den nach der Fruchtreife sich vom Blütenstiel abgliedernden und mit den Pet. und Filamenten abfallenden Kelch, die *Malesherbiac.* sind verschieden durch das Fehlen des Arillus und die tiefere Anheftungsweise der am Grunde entfernt voneinander stehenden Griffel (I. Urban, Monogr. *Turnerac.*, in Jahrb. Bot. Gart. Berlin II. [1883] 30). — A. L. de Jussieu hat zuerst die *Passifloreae* als selbständige Gruppe unterschieden (s. oben).

**Nutzen.** Viele *Passiflora*-Arten zeichnen sich durch schöne Form und prächtige Färbung der Blüten aus; das gilt besonders für die großblumigen Arten der Sektionen *Granadilla*, *Distephana*, *Calopathanthus*, *Granadillastrum* und *Tacsonia*. Die Arten der Sekt. *Granadilla* verdanken ihren unvergleichlichen Farbens Schmuck nicht nur dem weiß, rosa, violett, purpurn, scharlachrot oder bläulich gefärbten Perianth, sondern auch dem großen Strahlenkranz, der oft mehrere konzentrische farbige (bläuliche, violette, purpurne oder bräunliche) Querbänder zeigt. In der Sekt. *Tacsonia* haben wir die größten Blüten mit den längsten Röhren; hier herrschen rote Farben vor. Viele Arten sind daher als Zierpflanzen beliebt, und werden in wärmeren Gebieten gern gezogen, bei uns in Gewächshäusern (*P. coerulea* L., *P. racemosa* Brot. eine der schönsten Arten mit scharlachroten Blumen, *P. Raddiana* DC., *P. alata* Ait., *P. pinnatistipula* Cav., *P. alba* Link et Otto, ferner die rotblühenden Arten Australiens *P. Banksii* DC. und *P. cinnabarina* Lindl.); *P. coerulea* L. und *incarnata* L. werden gelegentlich als Zimmerpflanzen kultiviert. Einige Arten werden auch wegen ihres schönen Laubes gern bei uns in Gewächshäusern kultiviert, wie z. B. *P. trifasciata* Lem. (Blätter 3lappig, unterseits violett, mit 3 weißlichen oder rötlichen Streifen). Violette oder weinrötliche Färbung der Blattunterseite kommt bei mehreren Arten vor (*P. Raddiana* DC.). In der Kultur kommen Stecklingspflanzen leichter zum Blühen als Samenpflanzen. — Mehrere Arten liefern eßbare, als Obst in den wärmeren Gebieten sehr geschätzte Früchte und werden daher ihretwegen angebaut (*P. edulis* Sims mit wohlriechenden eigf. Früchten von  $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$  cm Durchmesser und blauschwarzer Farbe, *P. quadrangularis* L. mit sehr großen länglichen gelbgrünen Früchten, *P. laurifolia* L., mit gelblichen Früchten, *P. maliformis* L. usw.). W. Popenoe, Econ. pl. Ecuador, in Contr. U. S. Nat. Herb. XXIV (1924) 123.

Nach Linné soll Cieza de Leon in seiner Hist. peruv. I c. 28 zuerst von einer Art der Gattung berichtet haben. Nic. Monardes hat 1569 die erste Art beschrieben, *P. incarnata* L. Die Art soll zuerst 1605 an Papst Paul V. als Geschenk aus Amerika geschickt worden sein, worauf sie in Rom angepflanzt worden sei und sich von da weiter verbreitet habe (Donato Rasciotti, Copia del fiore et frutto, che nasce nelle Indie Occidentali, qual di novo e stato presentato alla Santità di N. S. P. Paolo V, 1609; nach J. Dryander, Catal. Bibl. Banks III [1797] 257; mit Fig.). Vgl. ferner Simon Parlasca (Fiore della Granadiglia ovvero della passione, spiegato e lodato da

diversi, con discordi e varie rime, Bologna 1609). *P. incarnata* wurde dann von Donato de Eremita 1619 abgebildet (Vera effigie della granadiglia detta fior della passione, Napoli; auch 1622; *Clematitis trifolia flore roseo clavato* C. Bauh. Pinax (1674) 301). Erst später (1699, nach Nicholson) wurde die südamerikanische *P. coerulea*, jetzt bei uns die verbreitetste, in Europa bekannt. — Der Name Passionsblume rührt daher, daß man in ihren Teilen die Werkzeuge der Leidenszeit Christi zu sehen glaubte; so deutete man die 3spaltigen Blätter der *P. incarnata* als die Lanzenspitze, womit der Heiland am Kreuze verwundet wurde, die Ranken als die Geißeln, den Strahlenkranz als die Dornenkrone, die 3 Narben als die Kreuzesnägel, die Staubbeutel als die Wundenmale. — Der Name Granadilla für viele Arten geht auf die Ähnlichkeit der Früchte mit Granatäpfeln zurück.

### Übersicht der Gattungen.

- A. Stam. (oder Staminod.) vollständig vom Gynophor getrennt oder nur am Grunde mit ihm vereint (kein eigentliches Androgynophor); Gynophor oft nur kurz, bisweilen fehlend.
- a. Antheren auf dem Rücken frei beweglich, selten fast am Grunde befestigt.
    - I. Fruchtbare Stam. doppelt soviel wie Pet. oder Plazenten. Griffel 3—4, getrennt, oder Griffel einfach, in ebensoviele Äste geteilt. Blätter einfach
      1. Rezeptakulum napfförmig. — Tropisches Amerika . . . 1. Mitostemma.
      2. Rezeptakulum röhrenförmig oder schmal glockenförmig. — Tropisches Amerika . . . . . 2. Dilkea.
    - II. Fruchtbare Stam. doppelt soviel oder wenigstens mehr als Pet. oder ebensoviel, dann mit ihnen gleichviel Zähnnchen abwechselnd (Staminod.?). Griffel einfach, kurz. Blätter einfach.
      1. Strahlenkranz (Korona) vorhanden. Narbe breit.
        - \* Pet. 5, Stam. 5, Zähnnchen mit ihnen abwechselnd. Narbe groß, breit. — Tropisches Westafrika . . . . . 3. Crossostemma.
        - \*\* Pet. 2—4, Stam. 6—8. Narbe 4lappig. — Tropisches Ostafrika . . . . . 4. Schlechterina.
      2. Strahlenkranz fehlend. Narbe 3lappig. Pet. viel kleiner als die Sep. — Tropisches Westafrika . . . . . 5. Machadoc.
  - III. Fruchtbare Stam. 5—10. Griffel kurz, 3—5 teilig. Blätter unpaarig gefiedert, mit 5—2 (selten 7) gestielten Blättchen. — Madagaskar, tropisches Westafrika . . . . . 6. Deidamia.
- b. Antheren am Grunde oder in der Bucht zwischen den unten pfeilförmigen Lappen befestigt. Blätter einfach oder gelappt.
- I. Blüten hermaphrodit. Strahlenkranz deutlich entwickelt, ein in Fäden geteiltes Häutchen; innen davon ein kurzer häutiger Trichter, an dessen Innenseite die Filamente befestigt sind. — Tropisches und südliches Afrika . . . . . 7. Tryphostemma.
  - II. Blüten meist eingeschlechtlich (diöz.), selten hermaphrodit. Am Grunde der Pet. oft ein Kranz von Fäden oder ein Häutchen oder Korona ganz fehlend; im Grunde des Rezeptakulums nicht selten 5 Schuppen den Sep. gegenüber. Rezeptakulum kurz flach bis röhrenförmig oder trichterförmig. — Tropisches Afrika und Asien, Australien . . . . . 8. Adenia.
- B. Stam. (oder Staminod.) dem Gynophor ± weit hinauf angewachsen (Androgynophor)
- a. Narbe sitzend, flach. — Neuguinea . . . . . 9. Hollrungia.
  - b. 3—4, ± getrennte Griffel.
    - I. Stam. 5. Blüten hermaphroditisch, sehr verschiedenartig. — Tropisches Amerika und Asien . . . . . 10. Passiflora.
    - II. Stam. 4. Blüten eingeschlechtlich, 4zählig, klein. Strahlenkranz einfach. — Neu-Seeland . . . . . 11. Tetrapathaea.

1. *Mitostemma* Mast. in Journ. of Bot. XXI (1883) 33. — Blüten ♂. Rezeptakulum sehr kurz, breit napfförmig. Sep. 4—5, länglich, stumpf. Pet. 4—5, länglich, etwas kleiner als die Sep. Korona am Rande des Rezeptakulums mehrreihig, äußere Reihe aus zahlreichen freien spitzen rundlichen Fäden, etwas kürzer als die Pet., mittlere

aus ähnlichen aber beiderseits häutig verbreiterten oben zerrissenen Fäden, innerste kürzer, aus häutigen gefalteten und gekräuselten eingeschlitzten Gebilden. Stam. 8–10, frei vom Gynophor; Filamente flach, nach dem Grunde etwas verbreitert; Antheren länglich, auf dem Rücken beweglich angeheftet. Ovar auf kurzem Gynophor, elliptisch bis spindelförmig; 4 Plazenten mit zahlreichen Samenanlagen. Griffel 4, mit nierenförmig-kopfigen Narben. — Kletternde (?) Sträucher oder Bäumchen. Zweige stielrund. Blätter einfach, gestielt, länglich, kahl, lederartig, mit einem Hauptnerven. Blüten einzeln oder paarweise in der Achsel pfriemlicher Brakteen, in achselständigen traubenartigen Blütenständen, deren Stiel am Grunde mehrere kleine schuppenförmige unfruchtbare Hochblättchen trägt, weiß.

2 Arten. *M. Glaziovii* Mast. in Brasilien (Fig. 218 J); *M. Jenmanii* Mast. in Brit.-Guiana.

2. *Dilkea* Mast. in Trans. Linn. Soc. XXVII (1871) 627 und Fl. brasil. XIII, 1 (1872) 533, t. 56. — Blüten ♀. Rezeptakulum röhrenförmig oder schmal glockenförmig, am Grunde etwas aufgetrieben oder gerundet. Sep. 4–5, länglich, fast lederartig, etwas kürzer oder länger als das Rezeptakulum. Pet. 4–5, jenen ähnlich, doch zarter. Korona über der Mitte des Rezeptakulums, am Grunde häutig, röhrig, an der Spitze in 5–6 (?) Reihen von Fäden geteilt, von denen die äußeren schmal zungenförmig, die inneren oft kraus zerschlitzt sind. Stam. 8, am Grunde des Gynophors eingefügt; Filamente am Grunde vereint; Antheren lineal, unterhalb der Mitte des Rückens beweglich angeheftet. Ovar eifg., kurz gestielt; zahlreiche Samenanlagen an den 4 Plazenten; Griffel lang, fadenfg., oben in 4 mit nierenförmig-kopfigen, etwas 2lappigen Narben versehene Äste geteilt. Beere länglich bis fast kugelig, mit lederiger Schale, innen fleischig; Samen 8–10, groß, eifg., etwas zusammengedrückt, mit fleischigem Arillus und häutiger Schale; Embryo gerade im fleischigen Nährgewebe. — Mit Ranken (immer vorhanden?) kletternde Sträucher; Zweige stielrund oder schwach kantig. Blätter einfach, kurz gestielt, länglich bis lanzettlich oder verkehrt-lanzettlich, ganzrandig, kahl, lederartig, mit einem Hauptnerven, unterseits bisweilen mit violetten Flecken. Blüten in achselständigen (oder zweigbürtigen) sitzenden oder gestielten Büscheln, rot oder weiß.

4–5 Arten in dichten Wäldern Brasiliens (Amazonas-Gebiet); z. B. *D. retusa* Mast.; *D. Johannesii* Barbosa Rodrigues (Velloso I (1891) 22. t. 10), z. B. bei Manaos (Duck e in Archiv. Jard. Bot. Rio de Janeiro III. [1922] 222).

3. *Crossostemma* Planch. ex Bentham in Hooker, Niger Fl. (1849) 364. — Blüten ♀. Rezeptakulum sehr kurz, schüsselförmig. Sep. 5, eifg. Pet. 5, größer als die Sep., sonst ihnen ähnlich. Korona eine Reihe von Fäden, die dicht unter den Pet. entspringen (Strahlenkranz). Stam. 5, am Rande eines das Ovar umgebenden Diskus entspringend, mit einer gleichen Zahl kurzer, vom Diskus ausgehender, 3kantiger, spitzer aufrechter Zähnen abwechselnd; Antheren lineal-länglich. Ovar in der Mitte des Diskus sitzend, 3kantig, mit kurzem Griffel, der eine große breite Narbe trägt; 3 Plazenten mit zahlreichen Samenanlagen in 2–3 Reihen. — Kahler rankender Strauch mit gestielten, länglichen, ganzrandigen Blättern; Blattstiel ohne Nektarien oder an der Spitze mit 2 kleinen Nektarien. Ranken axillär. Blüten in einer wenigblütigen axillären Zyma.

*Cr. laurifolium* Planch. in Sierra Leone (Westafrika).

4. *Schlechterina* Harms in Englers Bot. Jahrb. XXXIII (1902) 148 und Bericht. Deutsch. Bot. Ges. XXIV (1906) 177, t. 12. — Rezeptakulum sehr kurz. Sep. 3–4, breit dachig, eirund oder breit länglich. Pet. 2–4, jenen ähnlich, aber etwas kleiner, schmaler und häutiger. Korona (Strahlenkranz) innerhalb der Pet., ein kurzer häutiger Becher, der oben in lange Fäden zerschlitzt ist, an deren Grunde innen noch bartartige Büschel von Fädchen. Stam. 6–8, oft 7; Filamente am Grunde in einen breiten Becher vereint, bisweilen zwischen jedem Filament am Rande des Bechers ein kleines Zahnchen; Antheren länglich, auf dem Rücken befestigt. Ovar kurz gestielt, länglich, 4kantig, Griffel kurz mit breiter dicker 4lappiger Narbe; 4 Plazenten mit mehreren Samenanlagen in 2 Reihen. Kapsel 1fächerig, länglich, 4klappig, dünnholzige; Samen mehrere, an kurzem Funikulus, von einem sackartigen dünnfleischigen Arillus umhüllt, breit schief rundlich-eifg., etwas zusammengedrückt, am Chalazaende mit knopförmigem Fortsatz, Samenschale außen dünnhäutig, innen krustig, Embryo von spärlichem dünnfleischigem Nährgewebe umgeben, mit kleinem Würzelchen und dicken verkehrt-eifg. Keimblättern. — Kleiner, rankender Strauch. Obere Blätter (besonders

die der Blütenregion) gestielt, länglich, ganzrandig oder wellig gezähntelt, Blattstiel an der Spitze mit 2 Drüsen; daneben in den untersten Teilen der Triebe sowie an Stockausschlägen lange, sehr schmale, fiederspaltige Blätter mit kurzen breiten Einschnitten; zwischen beiden Formen Übergänge am selben Sprosse. Ranken axillär, einzeln. Blüten einzeln in der Blattachsel, bisweilen in gestauchten blütenstandähnlichen Beisprossen, die oberhalb der Ranke entspringen.

*Schl. mitostemmatoides* Harms in Ostafrika, Mossambik (Lourenço Marques), von R. Schlechter entdeckt; var. *Holtzii* Harms mit eigenartiger Heterophyllie, in parkartigen Buschgehölzen des Sansibar-Küstenlandes. — Fig. 221.

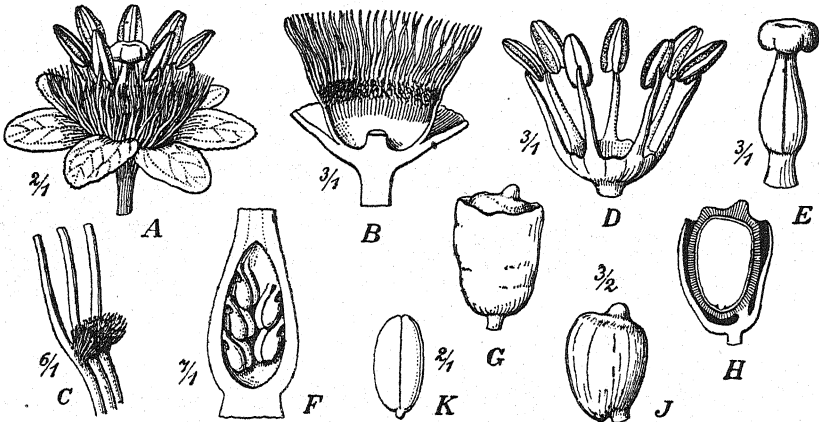


Fig. 221. *Schlechterina*. A Blüte. B Längsschnitt durch den Strahlenkranz. C Stück des Randes des letzteren. D Androeum. E Ovar. F Ovar im Längsschnitt. G Same mit Arillus. H Same im Längsschnitt. I Same ohne Arillus. K Embryo von der Schmalseite.

5. *Machadoa* Welw. ex Benth. et Hook. f. Gen. I (1867) 814. — Blüten ♀. Rezeptakulum kurz, glockig bis trichterförmig. Sep. 5, länglich, lederartig. Pet. 5, am Rande des Rezeptakulums, viel kleiner als jene, zungenförmig, an der Spitze gezähntelt, häutig. Stam. 5; Filamente am Grunde vereint, mit 5 pfriemlichen Gebilden (Staminod.?) abwechselnd; Antheren lineal-länglich, am Rücken nahe dem Grunde angeheftet; Konnektiv in kurze Spitze ausgezogen. Ovar kurz gestielt, länglich; zahlreiche Samenanlagen in 2 Reihen an den 3 Plazenten; Griffel einfach, kurz, mit 3-lappiger Narbe. Frucht beerenartig, mit lederiger Schale, eifg.-länglich, mit 3 undeutlichen Furchen, aus dem aufrechten Kelche herabhängend; Samen zahlreich, eifg.-länglich, zusammengedrückt, mit grubiger Samenschale. — Niedriges kahles Kraut mit dickem fleischigem Wurzelstock und kurzem aufrechtem wenig verzweigtem Stamm. Blätter schmal lineal-lanzettlich, ganzrandig; Stip. klein, pfriemlich, dem Blattstiel angewachsen. Ranken fehlend. Blüten klein, in wenigblütigen axillären Blütenständen.

*M. huillensis* Welw. in Benguellä (Huilla), 1260—1800 m, auf trockenen Triften.

6. *Deidamia* Noronha ex Thouars, Hist. vég. îles austr. Afr. (1806) 61, t. 20 (*Thompsonia* R. Br. in Trans. Linn. Soc. XIII [1821] 221). — Blüten ♀. Rezeptakulum kurz, napfförmig. Sep. 4—5. Pet. 4—5; jenen ähnlich, doch zarter und meist etwas kürzer, länglich, bisweilen fehlend (?). Korona (Strahlenkranz) am Grunde der Pet., aus zahlreichen fädigen äußeren bisweilen am Grunde in einen häutigen Ring verwachsenen und außerdem noch bisweilen häutigen inneren Gebilden bestehend; am Grunde der Fäden innenseits bisweilen noch kleine Fädchen in einigen Reihen. Stam. 5—10; Filamente am Grunde meist in eine kurze Röhre vereint; Antheren länglich, in der Mitte des Rückens oder etwas unterhalb beweglich angeheftet; Konnektiv bisweilen in eine pfriemliche Spitze ausgezogen. Kurzer napfförmiger Diskus bisweilen am Grunde des Fruchtknotenstieles. Ovar kurz gestielt; zahlreiche Samenanlagen an 3—5 Plazenten; Griffel kurz, 3—5 teilig, Äste mit ziemlich dicker kopfiger Narbe, oder 3—5 sitzende Narben. Kapsel ± eifg. bis kugelig, 3—5 klappig, krustig; Samen zahlreich, eifg., zusammengedrückt, mit fleischigem Arillus und grubiger Samenschale;

Embryo im fleischigen Nährgewebe, mit laubblattartigen Keimblättern. — Kahle Klettersträucher. Blätter gestielt, einfach unpaarig gefiedert (selten doppelt gefiedert), Blättchen gestielt, ganzrandig, in 1—2 Paaren (Blättchen 2—5, selten 7, nämlich die untersten Joche mit je 2 Blättchen, *D. bipinnata* Tul.); Drüsen an der Blattspindel und am Grunde der Stielchen. Ranken einfach, axillär; darüber eine Beiknospe. Blüten ziemlich unansehnlich, in 2—7 blütigen axillären oder über der Achsel entspringenden, bisweilen in eine Ranke ausgehenden Zymen.

Etwa 8 Arten in Madagaskar und im westlichen tropischen Afrika.

Sekt. 1. *Eudeidamia* Harms. Blättchen meist 2jochig (also Blätter mit 5 Blättchen). 5—6 Arten in Madagaskar; z. B. *D. alata* Nor.; *D. Thompsoniana* DC. (vgl. Tulasne in Ann. sc. nat., 4. sér. VIII. [1857] 47; Masters in Journ. Bot. XIII. [1875] 161, t. 163; Clavierie in Ann. Mus. Col. Marseille 2. sér. VII. [1909] 53, 71).

Sekt. 2. *Efulensia* (C. H. Wright in Hook. Icon. pl. [1897] t. 2518, als Gattung). Blättchen 1jochig (2—3 Blättchen). *D. clematoides* (Wright) Harms (*Sematanthera* Pierre ex Harms in Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem VIII. [1923] 291) im Regenwald von Kamerun bis Gabun, Blüten grünlich-weiß; *D. congolana* (De Wild.) Harms im Kongogebiet (*Giorgiella* De Wild. in Fedde, Rep. XIII [1914] 384). — Vielleicht gehört hierher *Modecca membranifolia* Bak. in Journ. Linn. Soc. XXV. (1890) 317 von Madagaskar (Blätter gefiedert).

7. **Tryphostemma** Harvey, Thes. capens. I (1859) 32, t. 51 (*Basananthe* Peyritsch in Bot. Zeitg. XVII [1859] 101 und in Sitzungsber. Akad. Wien XXXVIII [1860] 569). — Blüten ♀. Rezeptakulum flach schüsselförmig. Sep. 5—6, länglich, die inneren schmaler und wie die gedeckten Ränder häutiger. Pet. fehlend oder 5, lineal bis länglich, meist schmaler und kürzer als jene. Korona meist in 2facher Reihe; außen ein häutiger, im Grunde des Rezeptakulum eingefügter, oben in Fäden zerschlitzter Trichter oder Becher (zwischen den Fäden meist noch kleine einwärts gerichtete Zähnen); innen ein kürzerer ganzrandiger oder unregelmäßig eingeschnittener häutiger Becher, der am Grunde von einem fleischigen Ring umgeben ist. Stam. 5—6; Filamente der Innenseite der inneren Korona unterhalb des Randes oder weiter unten eingefügt, am Grunde nicht selten vereint; Antheren lineal, am Grunde angeheftet, ± pfeilförmig. Ovar länglich-eifg., sitzend oder kurz gestielt; Samenanlagen zahlreich oder wenige bis je eine an den 3—4 Plazenten; Griffel 3—4, unten vereint oder getrennt, mit knopf-

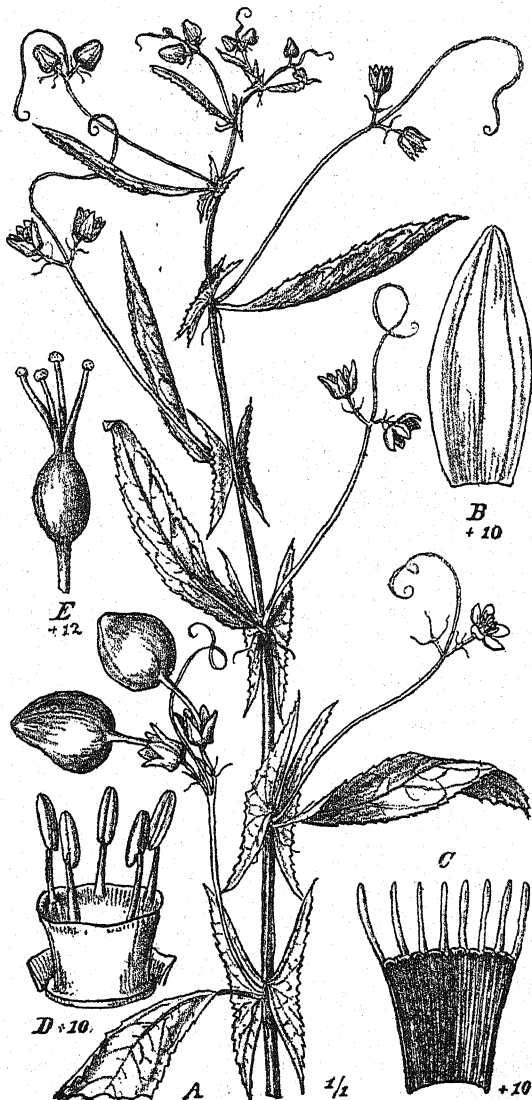


Fig. 222. *Tryphostemma apetalum* Bak. f. var. *serratum* Bak. f. A Zweig. B Sep. C Stück des Strahlenkranzes. D Androeum. E Gynaeum. (Nach Engler, Pflanzenwelt Afrikas III. 2, 599, Fig. 265.)



förmiger Narbe. Kapsel elliptisch, 3klappig; Samen 1 bis mehrere, ziemlich groß, länglich-eifg., zusammengedrückt, mit Arillus und krustiger grubiger Schale; Embryo mit flachen dicken Keimblättern im fleischigen Nährgewebe. — Aufrechte, niederliegende oder kletternde Kräuter oder Halbsträucher. Blätter gestielt oder sitzend, einfach oder gelappt, kahl oder behaart; Stip. klein, pfriemlich. Blüten klein, weißlich oder grünlich, in 2—3 blütigen axillären Dichasien; an Stelle der Endblüte oft eine einfache Ranke oder bisweilen ein Spitzchen; Brakteen klein, lineal, Tragblätter nicht selten am Blütenstiel bis zu den beiden Vorblättern hinaufgerückt.

Etwa 30 Arten im tropischen und subtropischen südlichen Afrika, in Steppen, Gebüschen, an Waldrändern, auf Berghängen und Wiesen usw., auch in Bergwäldern bis über 2000 m. Übersicht der Arten: Engler in Pflanzenwelt Afrikas III. 2 (1924) 598 (zwei große Gruppen nach Fehlen oder Vorhandensein der nebenblattähnlichen Anhängsel); J. Hutchinson und K. Pearce in Kew Bull. (1924) 257 (*Lobatifoliae* und *Integrifoliae*); Harms in Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem VIII. (1923) 291. Folgende Einteilung hauptsächlich nach der ursprünglich von Engler gegebenen.

Sekt. 1. *Eutryphostemma* A. Engl. in Bot. Jahrb. XIV (1894) 388; Harms in Pflanzenw. Ostaf. C. (1895) 280. Blumenblätter fehlend. Blätter einfach. 6 Arten. — A. Stengel ohne nebenblattartige Anhängsel (*Exappendiculatae*). *T. Sandersonii* Harv. in Natal, kleiner, aufrechter vom Grunde an ästiger Halbstrauch (gelegentlich schwache Ranken an Stelle der Mittelblüte des Dichasiums). *T. viride* Hutchinson et Pearce in Transvaal; 3 rankende Arten in Ostafrika, z. B. *T. zanzibaricum* Mast. — B. Außer den eigentlichen kleinen Nebenblättern am Stengel noch oberhalb derselben breitere größere nebenblattartige Anhängsel (halbpfeilförmig) (*Appendiculatae*). *T. apetalum* Bak. f. (Fig. 222) in Nyassaland und Rhodesia.

Sekt. 2. *Neotryphostemma* A. Engl. a. a. O. 388 (*Basananthe* Peyr.). Blumenblätter vorhanden. Blätter einfach oder gelappt. Gegen 25 Arten.

A. Stengel ohne nebenblattartige Anhängsel (*Exappendiculatae*). — a. Blätter einfach. (*Integrifoliae*). — a1. Blätter lanzettlich bis eifg. oder verkehrt-eifg. 4 niedrige, meist rankenlose Arten in Angola und im Kunene-Kubangoland, z. B. *T. litorale* (Peyr.) Engl., *T. Baumii* Harms; hierher wohl *T. polygaloides* Hutchinson et Pearce in Natal. 2—3 rankende Arten, z. B. *T. lanceolatum* Engl. in Baumsteppen von der Sansibarküste bis an den Kilimandscharo. — a2. Blätter nierenförmig bis kreisförmig, herzförmig, klein; *T. nummularium* (Welw.) Engl. in Huilla mit kurz 2lappigen gesägten Blättern, rankenlos oder mit kleinen Ranken; *T. parvifolium* Bak. f. in Rhodesia, ohne Ranken. — b. Blätter 3—5lappig (*Lobatifoliae*); daneben bisweilen einfache bei *T. heterophyllum* (Schinz) Engl. in Amboland und Damaraland). Mit 3lappigen, selten unvollkommen 4—5lappigen kahlen oder behaarten Blättern; etwa 5 rankende Arten in den Bergländern Ostafrikas, z. B. *T. Hanningtonianum* Mast. (Taita-Gebiet), *T. Volkensii* Harms am Kilimandscharo und in Usambara, *T. Stolzii* Harms im Nyassasegebiet. *T. Snowdenii* Hutchinson et Pearce mit 5lappigen, unterseits dicht haarigen Blättern in Kenya Colony.

B. Stengel mit breiteren nebenblattartigen Anhängseln oberhalb der eigentlichen kleinen Stip. (*Appendiculatae*). — a. Blätter 3lappig, mit  $\pm$  eifg. Lappen; *T. trilobum* Bolus und *T. Schinzianum* Harms (Fig. 217 C) in Mossambik und Transvaal, *T. sagittatum* Hutchinson et Pearce in Transvaal. — b. Blätter 3—5lappig mit lineal-lanzettlichen Lappen; *T. Schlechteri* Schinz in Transvaal und im Hereroland, mit kurzen einfachen Stengeln ohne Ranken; *T. pedatum* Bak. f. in Rhodesia, mit Ranken.

8. *Adenia* Forsk. Fl. aegypt. arab. (1775) 77 (*Modecca* Lam. Encycl. IV [1797] 208; *Kolbia* P. Beauv. Fl. d'Oware II [1807] 91, t. 120?); Engler in Bot. Jahrb. XIV (1894) 373. — Blüten meist diöz., selten monözisch, polygam oder  $\varnothing$ , 5 zählig, seltener 4 zählig.  $\varnothing$  Blüten: Rezeptakulum kurz oder lang, fast fehlend bis flach schüsselförmig, becherförmig, glockenförmig, trichterförmig, krugförmig bis röhrenförmig oder kreiselförmig. Sep. meist 5, länglich bis lanzettlich oder eifg., die deckenden Teile ganzrandig, die überdeckten Ränder häutig, nicht selten gefranst. Pet. meist 5, lineal bis länglich, nicht selten genagelt und spatelförmig, kleiner, schmaler und häutiger als die Sep., ganzrandig oder gefranst, am Rande des Rezeptakulums, in dessen Mitte oder am Grunde eingefügt. Korona fehlend oder als schmaler ganzrandiger oder gezählelter oder gefranster Saum oder als Kranz von Haaren oder Fäden am Grunde der Pet., außerdem nicht selten 5 zungenförmige Schuppen am Grunde des bisweilen taschenartig ausgesackten Rezeptakulums den Sep. gegenüber. Stam. meist 5, am Grunde des Rezeptakulums; Filamente oft unten etwas vereint; Antheren am Grunde angeheftet, lineal bis länglich; Konnektiv nicht selten zugespitzt. Ovarrudiment klein. —  $\varnothing$  Blüten: Rezeptakulum bisweilen kürzer, Pet. meist kleiner als in der  $\varnothing$  Blüte. Staminod. 5, pfriemlich, oft unten vereint. Ovar gestielt, eifg. bis länglich, rundlich; zahlreiche Samenanlagen an meist 3 Plazenten; Griffel oft fehlend oder kurz, selten länger, tief 3spaltig, mit 3 dicken nieren- bis herzförmigen oder keilförmigen oder

kopfigen Narben (selten 1 schirmförmige Narbe). Frucht eigf. bis fast kugelig oder länglich, meist eine 3klappige Kapsel mit lederartiger oder papierartiger, bisweilen auch fleischiger Wandung, selten eine nicht aufspringende Beere; Samen mehrere oder zahlreich, eigf., zusammengedrückt, mit Arillus und krustiger grubiger Samenschale; Embryo mit laubblattartigen Keimblättern im fleischigen Nährgewebe. — Meist kahle, meist mit Ranken kletternde Sträucher, selten Kräuter, selten aufrecht. Blätter einfach oder  $\pm$  gelappt oder tief bis zum Grunde geteilt, mit ganzrandigen oder  $\pm$  eingeschnittenen Abschnitten, oft  $\pm$  herzförmig, unterseits bisweilen mit



Fig. 223. *Adenia obtusa* (Blume) Engl. A ♂ Zweig. B ♀ Blüte. C ♂ Blüte im Längsschnitt. D ♀ Blüte im Längsschnitt. E Same mit Arillus. (Nach Blume, Rumphia I. t. 48.)

Drüsenflecken; an der Spitze des Blattstieles meist ein Paar schüsselförmiger Nektarien, selten nur eines; Stip. klein, abfällig. Ranken einfach, axillär. Blüten klein bis mittelgroß, weißlich, gelblich bis grünlich, in axillären meist in Ranken ausgehenden wenig- bis mehrblütigen Zymen.

Etwa 80 Arten, in den Tropen der alten Welt; in Afrika reicher und mannigfaltiger vertreten als in Asien. Vgl. Masters in Oliv. Fl. Trop. Afr. II (1874) 503, in Hook. f. Fl. Brit. Ind. II (1879) 598; Engler in Bot. Jahrb. XIV (1894) 376; H. Harms in Englers Bot. Jahrb. XXVI. (1899) 235, XXXIII (1902) 148. — Übersicht der afrikanischen Arten bei A. Engler, Pflanzenwelt Afrik. III. 2 (1924) 600 (vgl. dazu H. Harms in Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem VIII [1923] 291). F. Gagnepain (Polymorphisme floral dans le genre *Adenia*, in Bull. Soc. bot. France LXV [1918] 75) hat bei Arten Indochinas die Polygamie verfolgt: eine ♀ Blüte ge-

legentlich bei *A. cardiophylla* Engl., völliges Fehlen des Fruchtknotens in ♂ Blüten von *A. Harmandii* Gagnep. und *cordifolia* Engl., völlig weibliche Blüten bei *A. Chevalieri* Gagnep., verschieden hohe Insertion der Petalen bei ♂ und ♀ Blüten von *A. cordifolia* (in der ♀ Blüte tiefer inseriert als in der ♂), verschiedener Abstand der Gliederungsstelle des Blütenstieles bei den verschiedenen Arten.

Sekt. 1. *Paschanthus* (Burch.) Harms in E. P. 1. Aufl. 1. Nachtr. (1897) 255 (*Paschanthus* Burch. Trav. Afr. I [1822] 543; *Jaeggia* Schinz in Verh. Bot. Ver. Brandenburg XXX [1889] 253; *Echinothamnus* Engl. in Bot. Jahrb. XIV [1891] 383). — Blüten zwittrig, polygam oder diöz. Pet. am Rande des röhren- oder trichterförmigen Rezeptakulums befestigt. Stam. in der Mitte des Rezeptakulums oder etwas unterhalb befestigt. Koronashuppen fehlend. — *A. repanda* (Burch.) Engl. (Fig. 224) mit eigf. unterirdischer Knolle und halbstrauchigem rankendem Stengel, mit hellgrauen lanzettlichen breit ausgeschweiften Blättern, in Steppen von Südwestafrika und des Inneren von Südafrika, vom Kunene-Kubanggebiet bis Großnamaland und Betschuanaland. *A. Pechuelii* (Engl.) Harms (Fig. 216) mit mächtigem fleischigem knolligem halbkugeligem gewulstetem grauem Stamme, der zahlreiche Seitensprosse bildet und durch eine tief eindringende Pfahlwurzel in Felsritzen verankert ist, mit Büscheln weißlich grüner dorniger ± verzweigter Stengel, mit sitzenden lanzettlichen Blättern, mit kleinen 1–3 blütigen Blütenständen, in steinigen Wüsten des Damaralandes (vgl. auch H. Harms in Monatsschr. Kakteenk. V. 4 [1895] 54).

Sekt. 2. *Ophiocaulon* (Hook. f.) Harms, a. a. O. 255 (*Ophiocaulon* Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. I [1867] 813). Blüten klein, weißlich oder grünlich, diöz. Rezeptakulum kurz, flach schüsselförmig. Koronashuppen fehlend oder seltener 5 vor den Sep. Stam. am Grunde des Rezeptakulums. Hochrankende Sträucher mit schlanken Zweigen; Blätter gestielt, einfach (meist eigf. bis fast kreisförmig) oder gelappt (meist dreilappig), am Grunde der Spreite nur ein einziges

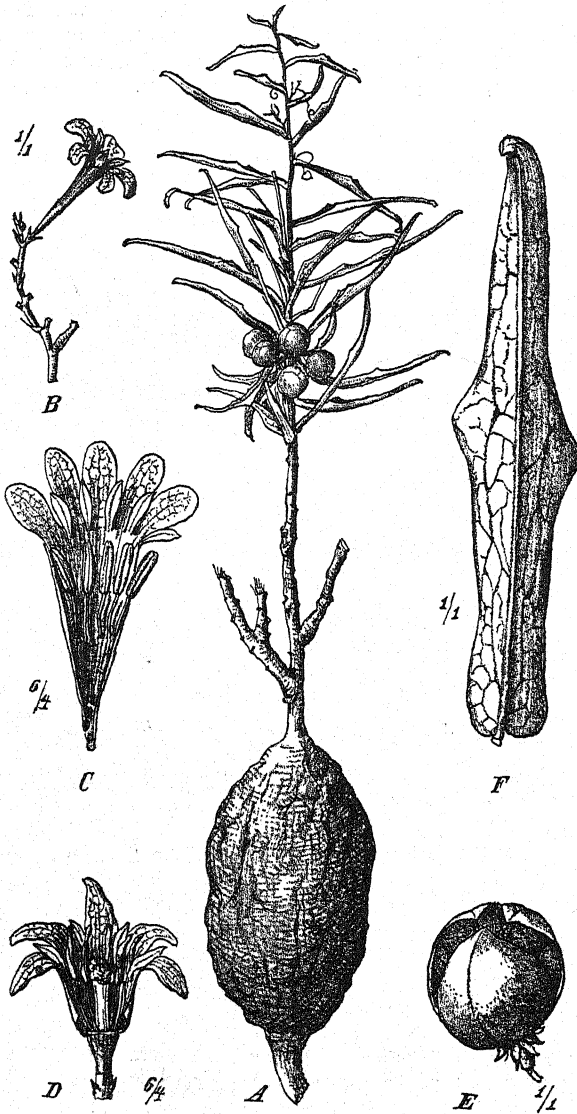


Fig. 224. *Adenia repanda* (Burch.) Engl. A Pflanze mit Knolle. B Stück des Blütenzweiges mit 1 Blüte (die übrigen sind abgefallen). C ♂ Blüte, geöffnet. D ♀ Blüte, etwas verkümmert. E Frucht. F Blatt. (Nach Engler, Pflanzenwelt Afrikas III. 2, 601, Fig. 266.)

schüsselförmiges Nektarium, Blattunterseite oft mit bräunlichen bis schwärzlichen Punkten (kugelige interzelluläre Sekretbehälter mit braunem Inhalt). — Etwa 12 nahe verwandte Arten im tropischen Afrika, die meisten in der guineensischen Waldprovinz (z. B. *A. cissampeloides* [Planch.] Harms), zwei in Ostafrika (*A. gummiifera* [Harv.] Harms, von Natal bis Usambara und Kilimandscharo, mit oft stumpf 3 lappigen Blättern), dazu 1 Art in Madagaskar (*A. firingalavensis* [Drake] Harms; Stamm am Grunde wie ein Zuckerhut angeschwollen, Rinde mit grünlichem wachssähnlichem Harzüberzug; Jumelle in Ann. Mus. Col. Marseille 2. sér. V [1907] 338; Claverie, l. c. VII [1909] 15).

— *A. Stolzii* Harms (in Fedde, Rep. XI [1912] 15) im Kondeland, weicht durch größere Blüten und quer geaderte (breiteifg.) Blätter ab.

Sekt. 3. *Blepharantes* Wight et Arn. Prodr. Fl. Ind. or. I (1834) 353 als Untergattung von *Modecca* (*Blepharantes* Smith, Gramm. of Bot. [1821] 188). — Blüten meist diöz., selten zwittrig. Rezeptakulum becherförmig, glockenförmig bis trichterförmig. Pet. in der Mitte oder am Grunde des Rezeptakulums eingefügt, oft gewimpert oder gefranst; Stam. am Grunde des Rezeptakulums befestigt. Meist 5 Koronaschuppen, oft in taschenartigen Aussackungen des Grundes des Rezeptakulums. Zahlreiche Arten (25–30) im tropischen Afrika.

Series 1. *Nanae*. Niedrig (1–2 dm hoch), aufrecht ohne Ranken, Blüten zwittrig. *A. Goetzei* Harms mit unterirdischer Knolle und lanzettlichen Blättern, im Nyassaland; *A. Wilmsii* Harms mit 7fingerigen Blättern mit lanzettlichen Abschnitten, in Transvaal.

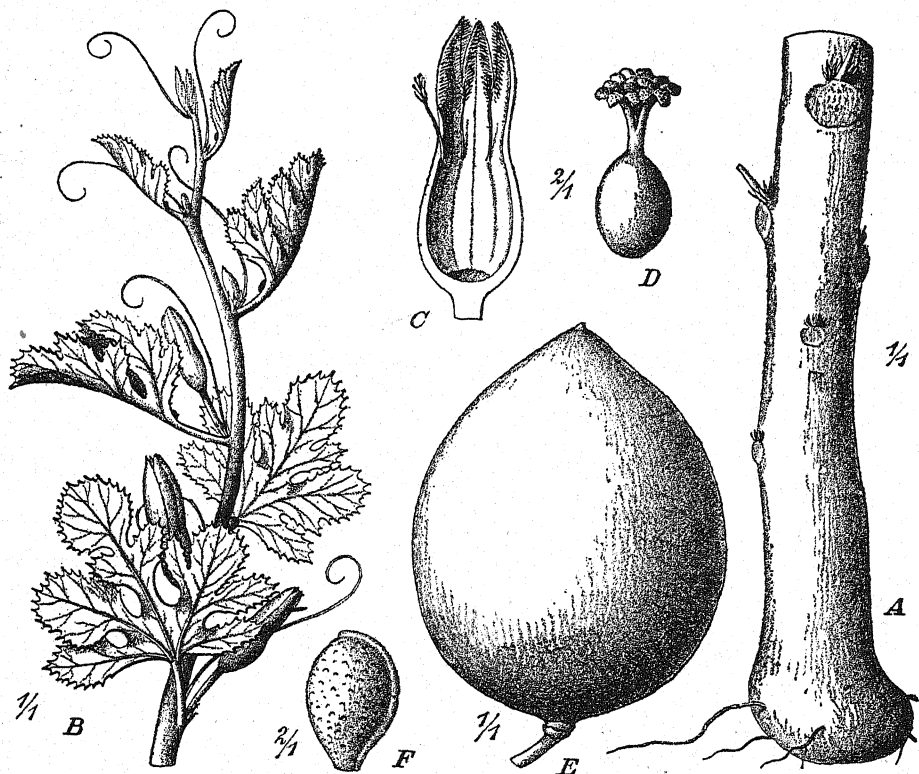


Fig. 225. *Adenia Ellenbeckii* Harms. A Unterer Teil der Pflanze. B Oberer Teil. C Blütenhülle im Längsschnitt. D Ovar. E Frucht. F Same. (Nach Engler, Pflanzenwelt Afrikas III, 2, 606, Fig. 270.)

Series 2. *Scandentes*. Rankend, Blüten diöz. — A. Stengel mit 5 Reihen kurzer Stacheln, Blätter 5lappig. *A. aculeata* (Oliv.) Engl. im Somaliland. — B. Stengel ohne Stacheln, jedoch bisweilen mit flügelartigen  $\pm$  gekerbten Leisten (*A. lobata*). — Ba. Blätter lineal-länglich. *A. tuberifera* Fries in Nordostrhodesia. — Bb. Blätter lanzettlich bis länglich. 4 Arten, z. B. *A. Mannii* (Mast.) Engl. in Kamerun, *A. lanceolata* Engl. im Djurand. — Bc. Blätter pfeilförmig bis spießförmig. *A. hastata* (Harv.) Schinz in Transvaal. — Bd. Blätter rundlich-eifg., am Grunde abgestutzt oder herzförmig. *A. Schweinfurthii* Engl. (Fig. 218 G, H) in West- und Ostafrika verbreitet. — Be. Blätter eifg. oder geigenförmig. *A. panduraeformis* Engl. im Sambesigebiet. — Bf. Blätter eifg., herzförmig, bisweilen 2–5lappig. *A. lobata* (Jacq.) Engl. verbreitet im Regenwalde des westlichen trop. Afrika, doch auch in Nordostrhodesia (var. *grandiflora* R. E. Fries). — Bg. Blätter eifg. lang zugespitzt, schildförmig. *A. Staudtii* Harms in Kamerun. — Bh. Blätter tief 3–5lappig, schildförmig. *A. aspidophylla* Harms in Kamerun. — Bi. Blätter  $\pm$  tief 3–5lappig. Z. B. *A. trisecta* (Mast.) Engl. in Angola. — Bk. Blätter tief 3–5teilig. Mehrere östliche und südliche Arten, unterschieden danach, ob die Abschnitte verkehrt-eifg. bis länglich, ganzrandig oder  $\pm$  fiederig eingeschnitten sind. Z. B. *A. senensis* (Klotzsch) Engl. mit fiederig eingeschnittenen länglichen Abschnitten, in Mossambik, Gasaland und Rhodesia; *A. digitata* (Harv.) Engl. mit 5 fiederig ein-

geschnittenen sehr schmalen Abschnitten, in Transvaal und Zululand; *A. multiflora* Pott, mit riesiger rübenförmiger über die Erde tretender graurindiger Knolle von 2 Fuß Durchmesser, zwischen Felsen bei Pretoria in Transvaal (Blüten wohlriechend). Zu dieser Sektion wohl auch *A. Ellenbeckii* Harms (Somaliland; Fig. 225). — Asiatische Arten: *A. trilobata* (Roxb.) Engl. mit 3—5 lappigen unterseits zur Seite des Mittelnerven mit je einem Drüsenfleck versehenen Blättern, in Ostindien (Andamanen); *A. palmata* (Lam.) Engl. ebenda (auch in Java?).

Sekt. 4. *Keramanthus* (Hook. f.) Harms, a. a. O. 255. (*Keramanthus* Hook. f. in Bot. Magaz. [1876] t. 6271). — Blüten diöz., Rezeptakulum lang krugförmig. Pet. in der Mitte des Rezeptakulums oder tiefer befestigt. Koronashuppen 5. Stam. am Grunde des Rezeptakulums eingefügt. Aufrechte Halbsträucher mit Wurzelknollen, ohne Ranken.

*A. keramanthus* Harms (*Keramanthus Kirkii* Hook. f.), dicht grauhaarig, Blätter herzförmig, in der Steppe Ostafrikas (Pare-Gebirge, Usambara); Fig. 226. *A. Volkensii* Harms, Blätter kahl, tief 5-lappig mit  $\pm$  eingeschnittenen Lappen, am Fuße des Kilimandscharo (auch im italienischen Somaliland?).

Sekt. 5. *Microblepharis* Wight et Arn. Prodr. fl. Ind. or. I (1834) 353 als Unter-gattung von *Modecca* (*Microblepharis* M. Roem. Synops. II. [1846] 133, 200). — Blüten diöz. oder monözisch, bisweilen 4zählig (z. B. *A. quadrijida* Merrill). Rezeptakulum glockenförmig oder becherförmig bis kurz trichterförmig. Pet. mit den Sep. am Rande des Rezeptakulums oder etwas tiefer (in der Mitte) eingefügt. Koronashuppen 5 oder fehlend. Stam. am Grunde des Rezeptakulums befestigt. Blütenstände meist in Ranken ausgehend. Blätter oft einfach (eif. oder länglich), oder gelappt. Etwa 20 Arten im indisch-malaiischen Gebiet bis Nordaustralien; dazu vermutlich die von Madagaskar beschriebenen 10—12 Arten (z. B. *A. antongilliana* (Tul.) Schinz in Engl. Bot. Jahrb. XV (1893) Beibl. Nr. 33, 3; über andere Arten vgl. Claverie in Ann. Mus. Col. Marseille, 2. sér. VII [1893] 26). In Vorder- und Hinterindien 7—8 Arten, davon einige weiter ver-

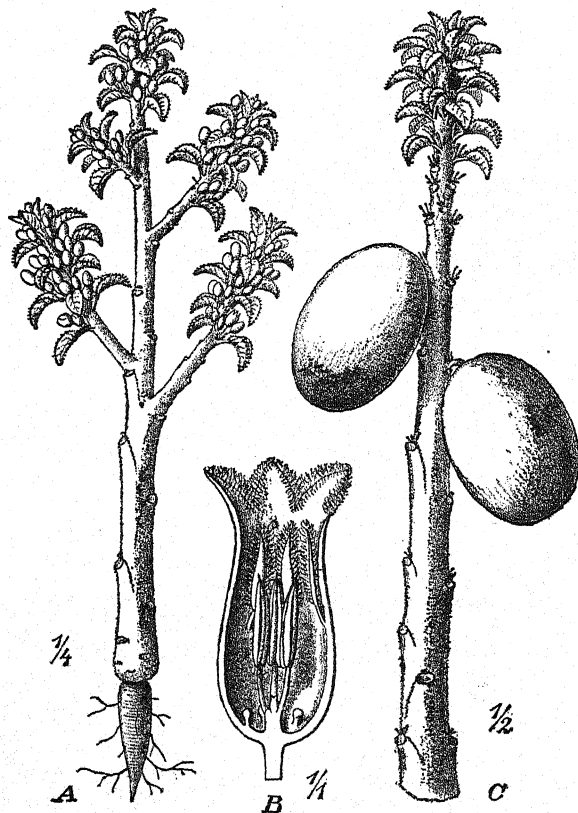


Fig. 226. *Adenia keramanthus* Harms. A ♂ Pflanze. B ♂ Blüte im Längsschnitt. C ♀ Pflanze mit Frucht. (Nach Engler, Pflanzenwelt Afrikas III. 2, 605. Fig. 269.)

breitet (z. B. *A. cardiophylla* [Mast.] Engl. vom östlichen Himalaja und den Andamanen bis Yunnan und zur Malaischen Halbinsel; *A. Wightiana* (Wall.) Engl. in Ostindien und Ceylon). In Indochina 7—8 Arten (Gagnepain in Lecomte, Fl. Indochine II. 8 [1921] 1024). 2 Arten in Siam (*A. pinatisecta* Craib mit fiederig eingeschnittenen Blättern). Auf Formosa *A. formosana* (Hayata) Harms. Für Java werden etwa 7 hierher gehörige Arten angegeben (Koorders, Exkursionsfl. Java II [1912] 626; *A. obtusa* [Blume] Engl.; Fig. 223). Die Inseln des malaisischen Archipels haben neben verbreiteten Arten Endemismen; vgl. H. Hallier, Indones. Leidensblumen (in Meded. Rijks Herb. Leiden Nr. 42. 1922). Auf den Philippinen 5 Arten (z. B. *A. zucca* [Blanco] Merrill, verbreitet). In Borneo 3—4 Arten (z. B. *A. borneensis* Hallier). In Timor, Sumbava und Neuguinea *A. populiifolia* (Blume) Engl. mit 4zähligen Blüten (*Erythrocarpus* M. Roem. Synops. mon. II [1846] 204). In Nordaustralien *A. australis* (R. Br.) Engl.

Sekt. 6. *Euadenia* Engl. in Bot. Jahrb. XIV (1891) 376 (Sekt. *Hildebrandtiotamnus* Engl. a. a. O. 376). — Blüten diöz. Rezeptakulum lang röhrenförmig-keiselförmig bis trichterförmig. Pet. am oberen Rande des Rezeptakulums oder kurz unterhalb des Randes eingefügt,

schmal. Stam. am Grunde des Rezeptakulums eingefügt. Koronashuppen 5, kurz. — *A. venenata* Forsk. (*Modecca abyssinica* Hochst.; Fig. 227), bis 2 m hoch, baumartig, Stamm dick, mit vielen langen peitschenartigen rankenden Ästen, Blätter tief 3—5lappig, schwach schildförmig, mit einem Nektarium am Grunde (C. Tropea in Ann. di Bot. X [1912] 5), in Jemen (E. Blatter, Fl. arab. [1921] 200), Abyssinien, Somaliland und im Ghasalquellengebiet (Dschor, Bongo, Dinka); aden der Araber; geschabtes Holz auf Wunden, zerstoßene Blätter zum Einreiben der Säuglinge (Urban in Jahrb. Bot. Gart. Berlin II [1883] 27; P. Baccarini, Notizie sulla struttura anatomica

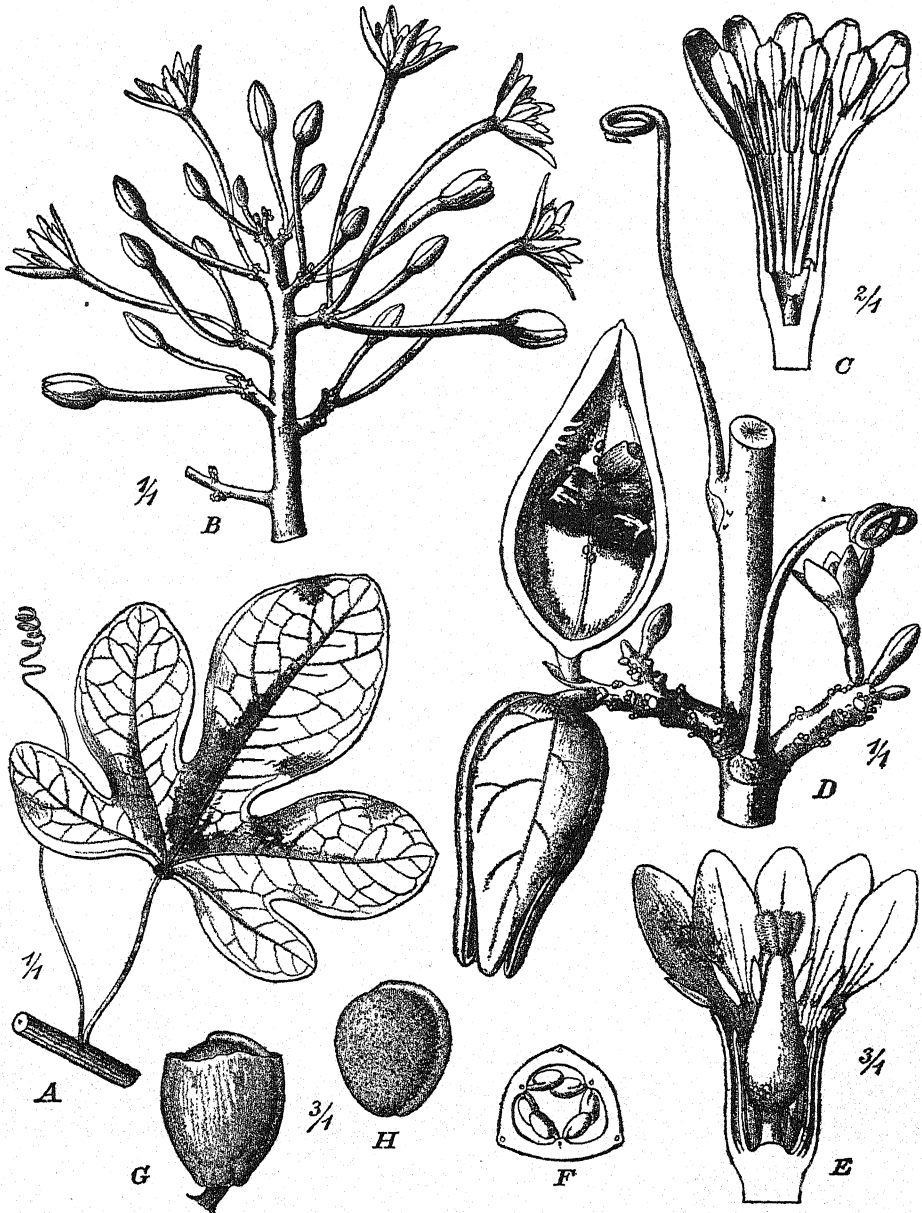


Fig. 227. *Adenia venenata* Forsk. A Blatt mit Ranke. B ♂ Blüten. C ♂ Blüte geöffnet. D Zweig mit ♀ Blüten und Früchten. E ♀ Blüte geöffnet. F Querschnitt des Ovars. G Same mit Arillus, H ohne ihn. (Nach Engler, Pflanzenwelt Afrikas I. 143 u. III. 2, 607, Fig. 271.)

della *Modecca abyssinica* Hochst., in Bull. Soc. bot. Ital. [1908] 40). — *A. globosa* Engl. (Bot. Jahrb. XIV [1891] 382, t. 8; Fig. 228), riesige Knollen wie Findlingsblöcke, Stamm fast kugelig oder länglich, fleischig, graugrün, 1–2 m im Durchmesser, daran entspringen zahlreiche in die umgebenden Büsche und Bäume aufsteigende und dann bogig herabhängende mehrere Meter lange, laubenbildende Zweige mit 2–5 cm langen Dornen, die den Ranken der anderen Arten entsprechen und

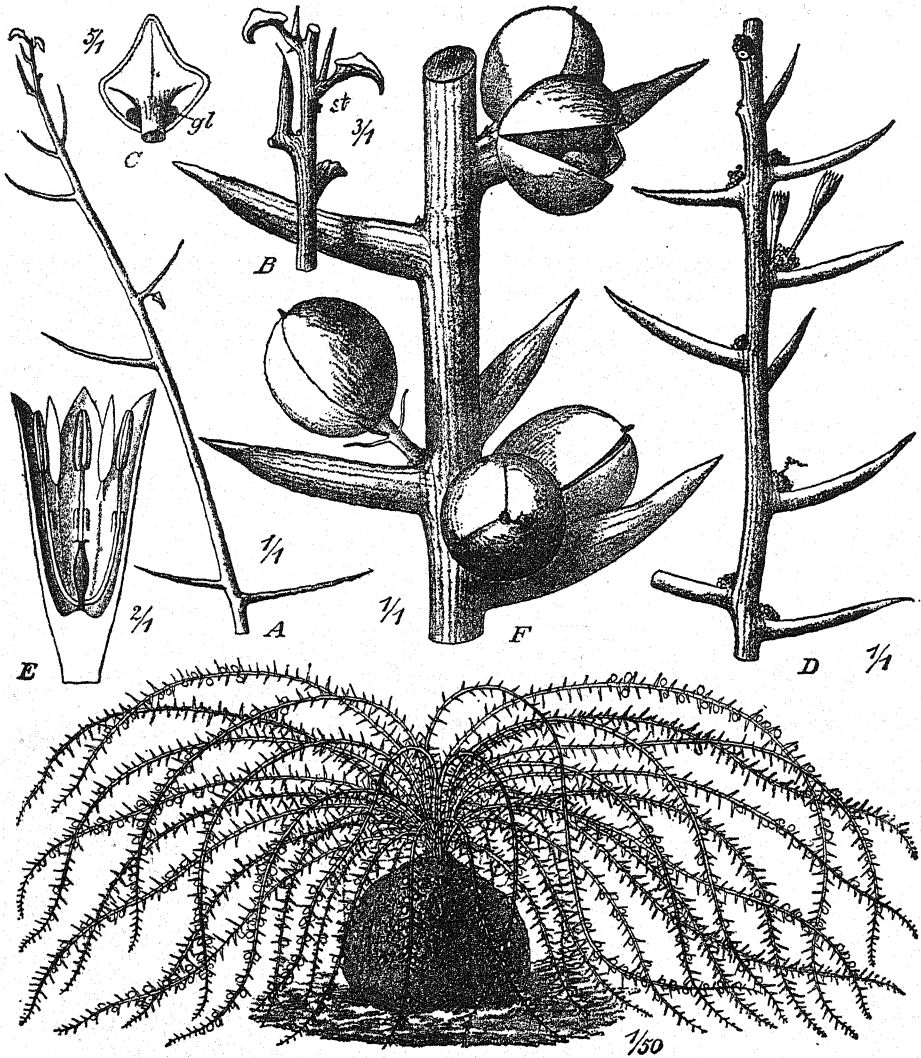


Fig. 228. *Adenia globosa* Engl. Unten Tracht der ♀ Pflanze. A Spitze eines jungen Zweiges. B Zweigspitze, bei st kleine Stip. C Blatt von unten, gl Drüsen. D Älterer Zweig mit Dornen und Blüten. E ♂ Blüte im Längsschnitt. F Frucht. (Nach Engler, Pflanzenwelt Afrikas III. 2, 6(8, Fig. 272.)

sich in den Achseln frühzeitig abfallender kleiner fleischiger schildförmig dreilappiger Blätter entwickeln; in der Sukkulente steppe Ostafrikas (zwischen Duruma und Teita, am Fuße des Paregebirges, Voi, Buiko); vgl. auch Harms in Mildbraed; Wiss. Ergebn. Zentral-Afrika Exped. Adolf Friedrich II (1913) 572; Volkens, Kilimandscharo (1897) 18 mit Abbild.; H. Winkler in Karsten und Schenck, Vegetationsbild. 14. R. Heft 8 (1922), Taf. 43 und 44a.

9. *Hollrungia* K. Schum. in Englers Bot. Jahrb. IX (1887) 212. — Blüten ♀. Rezeptakulum kurz, napfförmig. Sep. 5. Pet. 5, jenen ähnlich, lanzettlich, stumpflich. Korona in zweifacher Reihe, äußere aus zahlreichen freien Fäden, innere kürzer,



am Grunde häutig, am Rande zerschlitzt. Stam. 5, dem Gynophor etwa bis zur Mitte angeheftet, oben frei; Antheren länglich, auf dem Rücken beweglich angeheftet. Ovar kurz gestielt, länglich, im Querschnitt dreieckig, auf jeder Seitenfläche mit 2–3 Längsfurchen; zahlreiche Samenanlagen an 3 Plazenten; Narbe einfach, sitzend, tellerförmig, am Rande unregelmäßig 5lappig. — Rankender Strauch. Blätter gestielt, länglich-eifg., kahl, ganzrandig, derb; Blattstiel etwas oberhalb des Grundes mit 2 kleinen napfförmigen Nektarien. Blüten klein, in axillären, in 3–5blütige Wickel ausgehenden Zymen.

*H. aurantioides* K. Schum. in Neuguinea (Kaiser Wilhelmsland). — Die Gattung hat mit *Crossostemma* die einfache Narbe und den dreikantigen Fruchtknoten gemeinsam, unterscheidet sich aber durch doppelte Korona und die dem deutlich entwickelten Gynophor angewachsenen Staubfäden. — Fig. 218 E, F.

10. *Passiflora* L. Spec. pl. ed. 1 (1753) 955 (*Granadilla* Miller, Gard. Dict. abridg. ed. 4 [1754]; Druce in Rep. Bot. Exch. Cl. Brit. Isl. [1913] III, 432\*). — Blüten ♀. Rezeptakulum krautig oder fleischig, napfförmig, schüsselförmig, becherförmig, glocken-

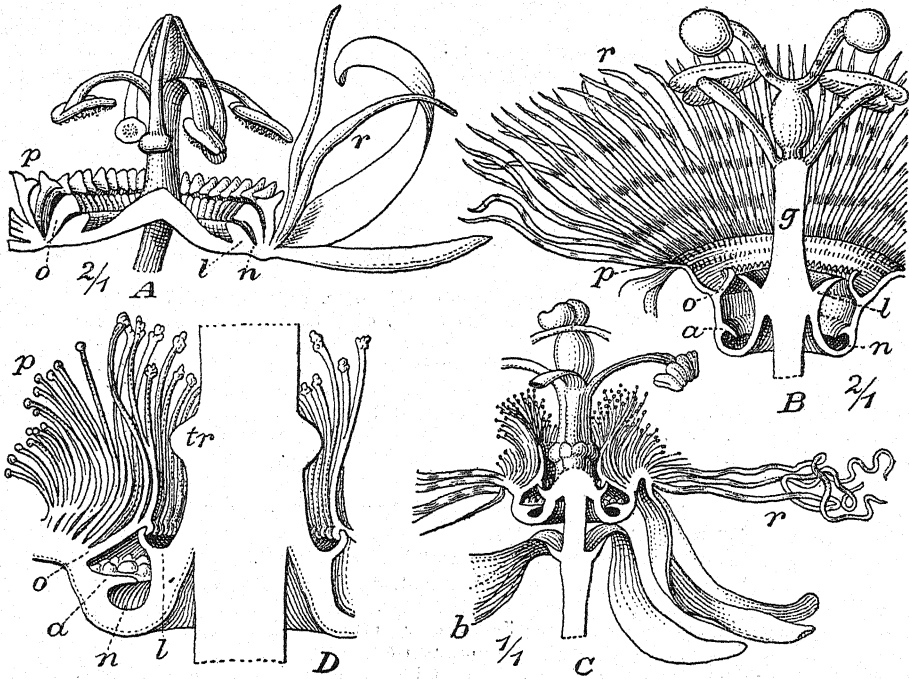


Fig. 229. *Passiflora*. Längsschnitte des Rezeptakulums. A *P. vespertilio* L. — B *P. elegans* Mast. — C, D *P. cinnabata* Mast. (Nach Lindman.) r (radii) Strahlen des Strahlenkranzes. p (pali) Pfähle des Zaunes. o Operkulum. a (annulus) Nektarring. n Nektarium (Nektarhöhle). l (limen) Schwelle. g Gynophor. tr (trochlea) Verschlusskolben.

förmig, trichterförmig bis lang röhrenförmig, am Grunde nicht selten bauchig erweitert. Sep. 5, häutig oder lederartig, länglich, innenseits oft blumenblattartig gefärbt, die gedeckten Ränder meist häutig, auf dem Rücken unter der Spitze nicht selten mit hornähnlichem Fortsatz. Pet. 5, bisweilen fehlend, oft den Sep. ähnlich, bisweilen kleiner und schmaler als sie, meist am Rande des Rezeptakulums befestigt (Ausnahmen: Sekt. *Rathea* und *Tacsoniopsis*). Korona sehr mannigfaltig: am Schlunde des Rezeptakulums meist ein Strahlenkranz (Strkr.) aus 1 bis mehreren Reihen von Fäden, selten

\*) Die von H. Hallier (in Meded. Rijks Herb. Leiden Nr. 35 (1918) 23) angenommene Zugehörigkeit von *Senapea* Aubl. (Hist. pl. Gui. franc. [1775] II. Suppl. 22, t. 381) zu *Passiflora* ist wegen des Fehlens der Ranken und eines Gynophors sowie wegen des kleinen Kelches ohne Rezeptakulum sehr unwahrscheinlich.

ein häutiger Trichter, bisweilen nur ein Saum aus Knötchen, selten fehlend; weiter innen bisweilen ebenfalls freie oder am Grunde verwachsene Fäden; dann meist ein häutiges Operkulum (Op.), gegen das Gynophor oder einwärts gebogen und oft den unteren Teil des Rezeptakulums überdeckend; im Grunde des letzteren meist ein honigabsondernder Ring als Falte (Diskus); schüsselförmige oder trichterförmige Schwelle nicht selten am Grunde des bisweilen mit rollenähnlichen Verdickungen versehenen Gynophors. Stam. 5 (sehr selten 6—8, *P. octandra*); Filamente auf einem Androgynophor, unterhalb des Ovars freiwerdend; Antheren lineal bis länglich, auf dem Rücken beweglich angeheftet und sich später nach außen wendend. Ovar auf ± langem stielrundem oder kantigem meist geradem Gynophor, sehr selten sitzend (*P. multiflora* L.), lanzettlich bis kugelig; zahlreiche Samenanlagen in 2—4 Reihen an meist 3 Plazenten; meist 3 getrennte oder am Grunde verwachsene Griffel, jeder mit kopfförmiger Narbe. Frucht eine längliche, eigf. oder kugelige Beere mit lederartiger, fleischiger oder selten häutiger, trockener Wandung, innen saftig; Samen mehrere oder zahlreich, eigf., zusammengedrückt, mit krustiger, grubiger oder rinniger Schale und fleischigem oder häutigem Arillus; Embryo mit flachen laubblattartigen Keimblättern im fleischigen Nährgewebe. — Meist rankende Kräuter oder Sträucher. Blätter einfach oder gelappt bis gefingert; Stip. meist bleibend, nicht selten ansehnlich (laubblattähnlich). Ranken axillär, einfach. Blüten oft ansehnlich und schön gefärbt, meist einzeln oder paarweise zugleich mit einer Ranke und einem oberen Beisproß in der Blattachsel entspringend, seltener in Dichasien oder mehrblütigen Zymen; bei mehreren aufrechten Arten zymen- oder traubenähnliche oder büschelige Blütenstände; Tragblätter und Vorblätter klein, zerstreut am Blütenstiel angebracht oder eine Hülle um die Knospe bildend (Involukrum).

Über 400 Arten, die Mehrzahl im tropischen, nur wenige im subtropischen Amerika; keine Art in Afrika, 1 vielleicht einheimisch in Madagaskar (*P. calcarata* Mast.); im tropischen Asien mehrere Arten, einige in Australien und Polynesien.

Wichtige Arbeiten: Triana et Planchon in Ann. sc. nat. 5. sér. XVII (1873) 121. — Masters in Journ. Linn. Soc. XX (1882) 25, in Journ. of Bot. (1883) 34, in Engl. Bot. Jahrb. VIII (1889) 216, in Bot. Gaz. XVI (1891) 6, viele Mitteilungen in Gard. Chronicle. — Barbosa Rodrigues in Velloso 1885—88. 2. ed. (1894) 21; Contrib. Jard. bot. Rio de Janeiro IV (1907) 96 (Übersicht der neuen Arten). — H. Harms in Engl. Bot. Jahrb. XVIII (1894) Beibl. Nr. 46, S. 1; in Fedde, Repert. XVIII (1922) 294, XIX (1923) 25, 56. — Urban, Symb. antill. IV (1910) 42, VIII. (1920) 450. — E. P. Killip in Journ. Washington Acad. Sc. XII. (1922) 255, 330; XIV (1924) 108, 212.

### Übersicht der Sektionen von *Passiflora*.

#### A. Stam. 5. Griffel 3, selten 4 (*Tetrastylis*).

##### a. Pet. in gleicher Höhe wie die Sep. am Rezeptakulum eingefügt.

##### α. Brakteen klein, am Blütenstiel meist zerstreut, kein Involukrum um die Knospe bildend.

- I. Rezeptakulum cylindrisch oder trichterförmig. Blüten einzeln oder paarweise in den Blattachsen oder in axillären Zymen oder in trauben- oder büschelförmigen Ständen (im letzteren Falle oft am Stamme oder an älteren Zweigen); Op. aufrecht, aus freien oder ± verwachsenen Fäden. Ranken bisweilen verkümmert oder fehlend. Blüten weiß, grünlich, rosa, purpurn, violett, scharlach, orange. Blätter einfach

Sekt. I. *Astropheae*.

##### II. Rezeptakulum schüsselförmig bis becherförmig.

1. Op. ein gefaltetes und oft gekräuseltes Häutchen (*Plectostemma*). Blüten klein oder mittelgroß, meist weißlich, gelblich oder grünlich, mit hellem oder öfter farbig gestreiftem Strkr., oder größer, scharlachrot bis orange (bei gewissen Arten der alten Welt aus der früheren Gattung *Disemma*).

\* Pet. vorhanden, nicht selten kleiner als die Kelchblätter. Blüten meist paarweise (seltener einzeln) oder in axillären Zymen. Blätter oft 2lappig oder an der Spitze 2—3lappig . . . . . Sekt. III. *Decaloba*.

\*\* Pet. fehlend. Blüten klein, weißlich oder grünlich. Blätter einfach, 2lappig oder 3lappig . . . . . Sekt. IV. *Cieca*.

2. Op. nicht ein gefaltetes Häutchen.

\* Blüten paarweise in langer Rispe, ziemlich ansehnlich, grünlichweiß. Blätter einfach. Griffel 4. . . . . Sekt. II. *Tetrastylis*

\*\* Blüten in gestielten axillären Dichasien, klein. Blätter klein, quer eigf. bis elliptisch . . . . . Sekt. V. *Tryphostemmatoides*.

III. Rezeptakulum glockenförmig oder röhrig-glockenförmig bis becherförmig, selten schüsselförmig. Op. nicht (oder selten) gefaltet.

1. Am Rande des Rezeptakulums ein röhrenförmiges bis trichterförmiges aufrechtes Häutchen; Op. am Rande des Rezeptakulums oder in seiner Mitte, kürzer, kaum vortretend, oder länger, nach innen und unten gerichtet, abgestutzt,  $\pm$  gekerbt. Pet. oft kleiner als die Sep. (daher übersehen). Blätter 2—3lappig. Blüten rot oder purpurn. . . . . Sekt. VI. *Murucuja*.
2. Am Rande des Rezeptakulums eine zylindrische Membran, innen davon eine Reihe Fäden; Op. fehlend (?); Schwelle am Grunde des Gynophors kragenartig. Blätter eifg. (1 Art in Neuguinea) . . . . . Sekt. VII. *Hollrungia*.
3. Fädiger Strkr., innen davon Op. als herabgebogenes, meist zerschlitztes Häutchen. Blätter eifg., länglich oder 2—3lappig . . . . . Sekt. VIII. *Pseudomurucuja*.

IV. Rezeptakulum  $\pm$  zylindrisch, oft lang und schmal; Op. nicht gefaltet, aufrecht oder eingebogen, als freie oder teilweise verwachsene Fäden oder als Häutchen im unteren Teil des Rezeptakulums.

1. Pet. vorhanden. Blüten rötlich. Blätter an der Spitze 2- oder 3lappig . . . . . Sekt. IX. *Psilanthus*.
  2. Pet. fehlend. Blüten grünlich. Blätter 3lappig . Sekt. X. *Chloropanthanthus*.
- $\beta$ . Brakteen  $\pm$  ansehnlich, laubblattartig oder seltener gefärbt, meist dicht beieinander am Blütenstiel, ein Involukrum um die Knospe bildend, bisweilen  $\pm$  zu einem Becher verwachsen (Arten der Sekt. *Granadilla* und *Tacsonia*).
- I. Rezeptakulum schüsselförmig oder glockenförmig bis kurz zylindrisch.
    1. Brakteen  $\pm$  tief fiederspaltig, meist drüsenhaarig. Op. nicht gefaltet. Blüten klein bis mittelgroß, weißlich, grünlich oder gelblich. Blätter meist 3lappig . . . . . Sekt. XI. *Dysosmia*.
    2. Brakteen ganzrandig oder nur am Rande eingeschnitten.
      - \* Op. gefaltet und gekräuselt. Blüten klein oder mittelgroß, meist weißlich, grünlich oder gelblich. Blätter 2—3lappig, mit oft größeren Seitenlappen . . . . . Sekt. III. *Decaloba* (einige Arten Amerikas).

\*\* Op. nicht oder selten gefaltet.

† Op. meist schief geneigt, selten aufrecht. Brakteen des Involukrums meist groß. Blüten meist ansehnlich, in der Färbung sehr mannigfaltig (weiß, gelblich, rosa, rot, purpurn, violett bis blau), mit oft bläulich oder violett gebänderten langen Fäden des Strkr. Blätter einfach oder meist 3lappig, seltener 5—7lappig . . . . . Sekt. XII. *Granadilla*.

†† Op. abwärts, dann meist aufwärts gebogen.

○ Strkr. aus freien Fäden in 1—3 Reihen und einer in Fäden geteilten Membran. Rezeptakulum kurz zylindrisch oder zylindrisch-glockenförmig oder trichterförmig. Blüten ansehnlich, rot, purpurn, violett. Blätter einfach oder 3lappig . . . . . Sekt. XIII. *Distephana*.

○○ Strkr. aus freien Fäden in meist mehreren Reihen oder innen ein zerschlitzter Saum. Rezeptakulum krugförmig bis glockenförmig. Blätter 3lappig oder 3teilig . . . . . Sekt. XV. *Granadillastrum*.

††† Op. aufrecht, breit röhrenförmig, an der Spitze gefaltet. Rezeptakulum breit zylindrisch. Brakteen klein, früh abfallend. Blüten groß, rot, in langen Rispen. Blätter 3lappig . . . . . Sekt. XIV. *Calopanthanthus*.

II. Rezeptakulum zylindrisch, oft lang. Strkr. oft auf kurze Fädchen oder Knötchen oder einen Saum beschränkt, bisweilen fast fehlend.

1. Op. aufrecht. Involukralbrakteen mittelgroß oder klein. Blüten rötlich. Blätter 3lappig . . . . . Sekt. XVI. *Tacsonioides*.

2. Op. abwärts, dann meist aufwärts gebogen. Strkr. selten aus längeren Fäden (*P. manicata*, *pinnatistipula*), meist  $\pm$  verkümmert. Involukralbrakteen meist ansehnlich, bisweilen verwachsen. Blüten meist groß, rot, rosa, purpurn, violett, bläulich. Blätter einfach oder meist 3lappig, selten 3teilig. Sekt. XVII. *Tacsonia*.

b. Pet. oberhalb des Schlundes des Rezeptakulums eingefügt. Blüten mit Involukrum. Rezeptakulum trichterförmig. Nur ein Saum am Rande desselben. Blätter 3lappig . . . . . Sekt. XVIII. *Tacsoniopsis*.

c. Pet. unterhalb des Schlundes des Rezeptakulums eingefügt. Blüten mit Involukrum. Rezeptakulum zylindrisch bis trichterförmig; Strkr. fehlend. Blüten ansehnlich, grün-orange. Blätter 3—5teilig . . . . . Sekt. XIX. *Rathea*.

B. Stam. 6—8. Griffel 3—4. Rezeptakulum schüsselförmig. Blüten klein, ohne Involukrum, in wenigblütigen Zymen. Blätter länglich bis lanzettlich (1 Art in Indochina) . . . . . Sekt. XX. *Octandranthus*.

Zweifelhafte Sektion: Blätter gegenständig, elliptisch. Blüten klein, ohne Involukrum. (1 Art in Indochina) . . . . . Sekt. XXI. *Anomopanthanthus*.

Sekt. I. *Astrophea* DC. in Mém. Soc. phys. Genève I. (1822) 435, Prodr. III (1828) 322. Rezeptakulum trichterförmig oder  $\pm$  zylindrisch; Strkr. aus freien Fäden in 2 bis mehreren Reihen, dann die äußeren länger, meist in der Mitte oder nach oben seitlich (sichelförmig) verbreitert, hobelförmig oder beilförmig; Op. etwa in der Mitte oder im unteren Teil des Rezeptakulums, ein aufrechtes, meist in kurze Fäden zerschlitzenes Häutchen oder kurze freie Fäden; Gynophor nicht selten mit knotiger Anschwellung (Trochlea). Kein Involukrum. Blüten in 3 bis mehrblütigen Zymen oder in Trauben oder Büscheln, oder paarweise oder einzeln in der Blattachsel, mittelgroß, weißlich, grünlich, rötlich, rosa, rotbraun. Blätter einfach. Etwa 30 Arten oder mehr, besonders im nördlichen Südamerika (Anden und Amazonasgebiet).

Subsekt. 1. *Euastrophea* Harms. Sträucher oder Bäume ohne Ranken. Blüten in 3—10-blütigen axillären Zymen, ohne Mittelblüte, weißlich oder grünlich. 10 oder mehr Arten im nördlichen Südamerika, besonders in Colombia und Ecuador. *P. arborea* Spreng. mit kahlen länglichen Blättern, in Colombia, Venezuela und Peru. *P. emarginata* H. B. K. mit großen länglichen, unterseits zerstreut behaarten Blättern, in Ecuador; dort auch die durch sehr große (bis  $\frac{3}{4}$  m lange) Blätter ausgezeichneten Arten *P. macrophylla* Mast. und *gigantifolia* Harms, kleine unverzweigte Bäumchen des Unterholzes mit fast horizontalem Stammende und im Schutze der Blätter hängenden Blüten. *P. Engleriana* Harms (Fig. 218 D) und *P. sphaerocarpa* Triana et Planchon in Colombia (letztere ein ansehnlicher Baum des Urwaldes, in den Blättern an Anonaceen erinnernd, in der Blütezeit ein prachtvoller Anblick; nach Dr. Arnold Schultze, brieflich).

Subsekt. 2. *Pseudastrophea* Harms. Rankende, seltener rankenlose Sträucher. Blüten paarweise oder einzeln in der Blattachsel, meist mit einer Ranke, weißlich, grünlich, hellila bis grünlich purpurn. Blätter länglich bis eif. 10—12 Arten, besonders in Brasilien, auch in Guyana; vielleicht hierher *P. Pittieri* Mast. in Costarica. — A. Meist ohne Ranken, an deren Stelle ein Spitzchen. *P. Mansoi* (Mart.) Mast. mit unterseits  $\pm$  behaarten Blättern, vom Amazonasgebiet bis Minas Geraes. — B. Mit Ranken. *P. candida* (Poepp.) Mast. mit sehr kurzen Blütenstielen, im Amazonasgebiet. Mehrere nahe verwandte Arten in Brasilien, z. B. *P. haematostigma* Mast. mit dicken, unterseits stark behaarten Blättern. *P. sclerophylla* Harms mit sehr dicken, unterseits stark geaderten Blättern, am Roraima. Bei *P. deficiens* Mast (Guiana) soll das Op. fehlen, aber eine röhrlige Schwelle vorhanden sein.

Subsekt. 3. *Botryastrophea* Harms. Ranken meist vorhanden, bisweilen zu Dornen umgebildet. Blüten in traubenähnlichen axillären Blütenständen oder in  $\pm$  dichten kurzen oder langen Büscheln oder Trauben am Holze der Äste oder Stämme, meist rosa, orange oder violett, mit oft langem schmalem Rezeptakulum. Etwa 7 Arten in Guyana und im Amazonasgebiet. *P. spicata* Mast. und *P. spinosa* (Poepp. et Endl.) Mast. mit zu Dornen verkümmerten Ranken. *P. skiantha* Huber (Blütenstände kurz ährenähnlich, aus dem alten Holze). *P. longiracemosa* Ducke mit langen Trauben. *P. fuchsiiiflora* Hemsl. mit dichten Trauben von rotorange Blüten an den Zweigen, in Guyana. Hierher vielleicht *P. leptopoda* Harms ebenda und im Amazonasgebiet, mit langen dünnen Stielen der weißen Blüten (in Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem VI (1915) 347).

Sekt. II. *Tetrastylis* (Barbosa Rodrigues in Revista de Engenharia Nov. 1882, n. 21 als Gattung) Harms in E. P. 1. Aufl. 1. Nachtr. (1897) 256. Rezept. schüsselförmig, am Grunde bauchig. Strkr. aus 2—3 Reihen von Fäden (die inneren kürzer); Op. ein eingefaltetes gekräuselteres Häutchen; Schwelle als fleischiger Ring. Griffel 4. Involukrum fehlt; Blüten grünlichweiß, in langen Rispen aus kurzgestielten 2blütigen Dichasien. Blätter länglich. Nur *P. ovalis* Vell. (*Tetrastylis montana* B. Rodrig.) in Brasilien (Rio de Janeiro), hochrankend.

Sekt. III. *Decaloba* DC. in Mém. Soc. phys. Genève I (1822) 435, Prodr. III (1828) 325 (*Decaloba* M. Roem. Synops. II (1846) 152; Subg. *Plectostemma* Mast. in Fl. brasil. XIII. 1 [1872] 545, z. Teil). Rezeptakulum schüsself. oder becherförmig oder breit krugförmig; Strkr. meist aus 2 bis mehr Reihen von Fäden, die äußeren fadenf. spitz, die inneren oft am Ende kopfig, keulig oder artförmig; Op. eine in Falten gelegte gekräuselte oder gewimperte Haut; im Grunde des Rezeptakulums oft ein gelblicher Nektarring; am Grunde des Gynophors bisweilen becherförmige Schwelle. Pet. vorhanden, nicht selten kleiner als die Sep. Brakteen meist klein, zerstreut, selten ein meist kleines Involukrum bildend. Blätter oft 2lappig, doch auch einfach oder 3—5lappig. Blüten klein bis mittelgroß, meist weißlich, grünlich bis gelblich, bisweilen mit gelblichen, violetten oder rötlichen Strahlen, seltener rot, rosa, gelbrot, purpurn. Zahlreiche Arten im tropischen und subtropischen Amerika; eine Anzahl Arten in den Tropen Asiens, in Australien und Polynesien.

Subsekt. 1. *Polyanthea* DC. in Mém. Soc. phys. Genève I (1822) 435, Prodr. III (1828) 322. Blüten in mehrblütigen Zymen. Blätter einfach oder gelappt. Einige Arten im tropischen Amerika; eine größere Anzahl in Asien (letztere als *Anthactinia* M. Roem. Synops. II [1846] 190). *P. multiflora* L. mit einfachen länglichen behaarten oft stumpfen Blättern, in Westindien und Zentralamerika (Fruchtknoten sitzend oder fast so). *P. holosericea* L. mit behaarten 3lappigen Blättern und kleinen Seitenlappen, in Mexiko. *P. sexflora* Juss. (Fig. 230 E, F) mit behaarten 3lappigen Blättern, aber mit kürzerem Mittellappen und zerschlitzenen Brakteen, in Westindien. *P. Sodiroi* Harms in Ecuador (Rezeptakulum am Grunde mit 5 Knötchen). — *P. moluccana* Blume aus Timor, *P. Horsfieldii* Blume aus Java und der Malaisischen Halbinsel, mit einfachen Blättern. 5—6 Arten, meist mit 2—3lappigen Blättern, im südlichen China, z. B. *P. cupiformis* Mast., *P. Eberhardtii*

Gagnepain in Indochina. *P. siamica* Craib mit behaarten länglich-lanzettlichen Blättern, in Siam; *P. ligulifolia* Mast. mit schmal-lanzettlichen Blättern in Hainan.

Subsekt. 2. *Cirrhiflora* Harms. Blüten in gestielten 2-blütigen Dichasien; Brakteen klein. Blätter tief fußförmig gespalten. *P. cirrhiflora* Juss. u. *P. Jenmanii* Mast. in Guyana.

Subsekt. 3. *Deidamioides* Harms (in Fedde, Rep. XIX [1923] 58). Blütenstiele einzeln oder paarweise oberhalb der Basis des Rankenstiels entspringend; Brakteen winzig. Blätter gedreht, mit gestielten Blättchen. *P. deidamioides* Harms in Brasilien (S. Paulo).

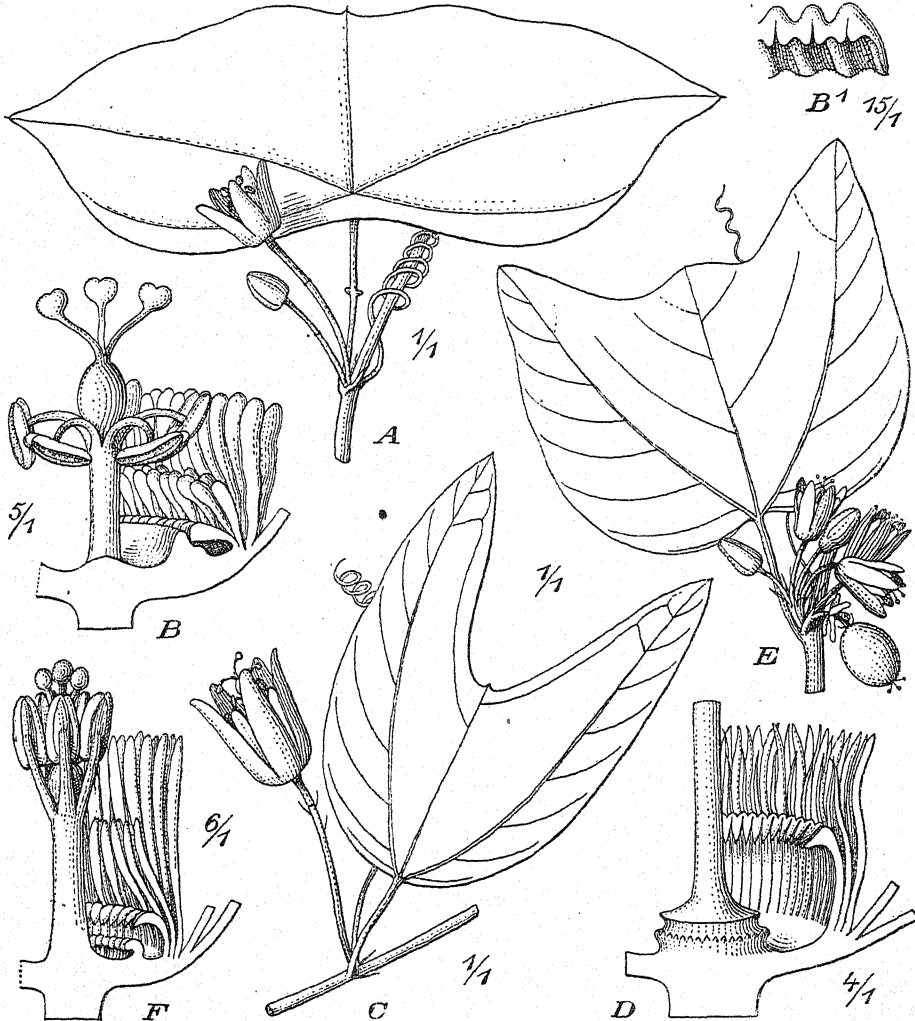


Fig. 230. A, B *Passiflora cortacea* Juss. — C, D *P. chelidonea* Mast. — E, F *P. sexiflora* Juss. — Stück des Blütenzweiges und Rezeptakulum im Längsschnitt. (Original.)

Subsekt. 4. *Eudecaloba* Mast. in Trans. Linn. Soc. XXVII (1871) 632 und in Fl. brasil XIII. 1 (1872) 548. Blüten einzeln oder paarweise; Brakteen klein, kein Involukrum. — Hierher die meisten Arten der Sektion. — a. Blätter einfach oder undeutlich gelappt. Z. B. *P. auriculata* H. B. K. von Westindien und Zentralamerika bis Ecuador und *P. cinerea* Poepp. et Endl. in Peru. *P. nepalensis* Wall. mit eig. bis lanzettlichen Blättern in Ostindien. — b. Blätter an der Spitze sehr kurz und fast gleich 3lappig. Z. B. *P. rotundifolia* L. von Westindien bis Brasilien, *P. penduliflora* Bert. in Westindien. *P. cuspidifolia* Harms in Colombia (Fig. 218 B). *P. Leschenaultii* DC. in Ostindien (Nilgiris, Khasia), mit weißlichen Blüten. — c. Blätter nach der Spitze meist 2-lappig, mit  $\pm$  aus-einanderspreizenden Lappen, seltener 3lappig mit kleinerem Mittellappen. Viele Arten im tro-

pischen Amerika, in der Blattform oft veränderlich. Z. B. *P. mexicana* Juss. in Mexico, *P. lunata* Willd. von Mexiko bis Colombia, *P. Maximiliana* Bory und *P. organensis* Gardn. in Brasilien. *P. alnifolia* H. B. K. mit sehr kurzen Blattlappen von Venezuela bis Ecuador. *P. chelidonea* Mast. in Ecuador (Fig. 230 C, D). *P. rubra* L. und die sehr ähnliche *P. capsularis* L. mit behaarten Blättern, im tropischen Amerika verbreitet, jene mit roten rundlichen Früchten, diese mit länglichen 6kantigen Früchten. — d. Blätter fast bis zur Mitte oder tiefer ziemlich gleich dreilappig, oder öfter mit größerem Mittellappen. *P. lutea* L. im südlichen Nordamerika (feuchte Gebüsche von Florida und Texas bis Südpennsylvanien). *P. obtusiloba* Mast. in Peru. *P. trifasciata* Lem. wegen der drei rosa Streifen auf den Blättern in europäischen Gärten kultiviert, vielleicht aus Brasilien. — e. Blätter dreilappig mit größerem Mittellappen oder 3—5—7lappig; Blattstiel mit einem Paar gestielter becher- oder napfförmiger (oder löffelförmiger) Drüsen (*Bryonioides*). Gegen 10 Arten. *P. bryonioides* H. B. K. in Mexiko, *P. ceratosepala* Mast. ebenda (*Ceratosepalum* Oerst. Rech. fl. Amér. centr. [1863] 18, t. 17). *P. sicyoides* Cham. et Schlecht. in Mexiko und Brasilien, *P. morifolia* Mast. in Argentina. — f. Blätter 3—5lappig, mit meist größeren Mittellappen. Blüten meist ansehnlich, rosa, scharlachrot oder gelbrot. Brakteen klein. Pet. kleiner als die Sep. (*Disemma* Labill. Sert. austr. caled. [1824] 78, t. 79; *Disemma* Lem. in Fl. des serres [1847] 286). 7 Arten in Neu-guinea, Australien und Polynesien; z. B. *P. aurantia* Forst. in Neu-guinea und Neukaledonien (Heckel in Ann. Mus. Col. Marseille XX [1912] t. 30), *P. Banksii* Benth. u. *P. cinnabarina* Lindl. in Australien (letztere oft in europäischen Gärten kultiviert). 2 bis 3 Arten auf den Fidischinseln.

Subsekt. 5. *Pseudodysosmia* Harms. Blüten einzeln oder paarweise. Involukralkrakteen von der Blüte entfernt, fiederig eingeschnitten. Blätter 3—5lappig; Blattstiel mit einem Paar großer gestielter napfförmiger Drüsen. *P. adenopoda* DC. und *P. acerifolia* Cham. (Mexiko bis Colombia).

Subsekt. 6. *Pseudogranadilla* Harms. Blüten einzeln oder paarweise. Involukralkrakteen 3, frei, klein bis mittelgroß. Blätter 2lappig oder an der Spitze kurz 3lappig. 4—5 Arten im andinen Gebiet von Zentralamerika bis Ecuador, z. B. *P. pulchella* H. B. K., *P. involuclata* Harms, *P. Kalbreyeri* Mast.

Subsekt. 7. *Hahniothanthus* Harms. Blüten einzeln oder paarweise. Involukralkrakteen 2, ziemlich klein. Blätter eiförmig, schildförmig, undeutlich 3lappig. *P. Hahnii* (Fournier) Mast. in Mexiko, mit gelbweißen Blüten.

Sekt. IV. *Cieca* (Medik.) DC. in Mém. Soc. phys. Genève I (1922) 435, Prodr. III (1828) 323 (*Cieca* Medik. Malvenfam. [1787] 97, M. Roem. Synops. II 139; *Asephananthes* und *Monactineirma* Bory in Ann. génér. sc. phys. II [1819] 187, 188). Rezeptakulum der kleinen unansehnlichen (weißlichen oder grüngelblichen) Blüten schüsselförmig; Pet. fehlend; Strkr. in 2 Reihen, äußere Str. lang fadenfg., innere viel kürzer, am Ende keulenförmig, kopfig oder 2spaltig (pali); Op. schief aufgerichtet, kragenförmig, gefaltet, gewimpert; Schwelle als Ring im Grunde des Rezeptakulums. Brakteen zerstreut, klein oder fehlend. Gegen 20 Arten, besonders in Mexiko und Zentralamerika. — a. Blätter selten einfach, häufiger 3lappig. *P. suberosa* L. mit zahlreichen, nach Blattform (einfach oder 3lappig, eiförmig bis lanzettlich, mit breiten oder schmalen Lappen) und Behaarung unterschiedenen Formen, im tropischen und subtropischen Amerika weit verbreitet, auch in die alte Welt eingeschleppt und oft verwildert; ältere Stengel mit dicker weißlicher Peridermrinde. *P. inamoena* A. Gray und *P. tenuiloba* Engelm. auf trockenem Boden und an Abhängen in Neu-Mexiko und Texas. *P. gracilis* Jacq. mit kielartigem Flügel der Sep., im tropischen Südamerika; proliferierende Früchte beschrieb J. A. Harris in Ann. Rep. Missouri Bot. Gard. XVII (1906) 140; vgl. ferner R. A. Gortner und J. A. Harris, On a possible relationship between the struct. peculiar. of norm. a. teratolog. fruits of *P. gracilis* (in Bull. Torrey Bot. Club XL [1913] 27; Harris and Gortner, On the influence of the order of developm. of the fruits of *P. grac.* upon the frequency of teratological variations (Plant World XVII [1914] 199). — b. Blätter ± 2lappig; z. B. *P. coriacea* Juss. (Fig. 230 A, B) mit quer-elliptischen, schildförmigen, lederartigen Blättern, von Mexiko bis Peru.

Sekt. V. *Tryphostemmatoides* Harms. Rezeptakulum breit becherförmig; Strkr. fädig; Op. dicht darunter ein unterbrochenes in Fäden geteiltes nicht gefaltetes Häutchen; Nektarring undeutlich (?); Schwelle ringförmig. Blüten klein, in gestielten 2blütigen, in eine Ranke ausgehenden axillären Dichasien, Brakteen winzig. Blätter klein, meist quereifg. bis elliptisch, etwas ausgerandet. *P. tryphostemmatoides* Harms in Colombia oder Ecuador.

Sekt. VI. *Murucuja* (Medik.) Harms in Engler-Prantl, Pflanzenfam. III. 6a. (1893) 89 (*Murucuja* Medik. Malvenfam. [1787] 97; Juss. Gen. [1789] 398; DC. Prodr. III [1828] 333). Rezeptakulum schüsselförmig bis glockenförmig, am Grunde bauchig angeschwollen und gefächert; statt des Strkr. ein röhriges bis trichterförmiges aufrechtes Häutchen am Rande des Rezeptakulum, etwa von der halben Länge der Sep.; Op. am Rande des Rezeptakulums oder in dessen Mitte, kürzer kaum vortretend (*P. murucuja*) oder länger (*P. orbiculata*), nach innen oder unten gerichtet, gefaltet, abgestutzt und unregelmäßig gekerbt oder gespalten; am Grunde des Rezeptakulums bisweilen Schwelle als fleischeriger Becher. Pet. oft kleiner als die Sep., daher übersehen (*P. orbiculata*); Sekt. *Pentaria* DC. a. a. O. 333, als Gattung bei M. Roem. Synops. II [1846] 187). Brakteen zerstreut, klein. Blüten rot oder purpurn; Blätter unterseits mit Drüsenflecken. 3 Arten auf den Antillen. *P. murucuja* L. (Liane à caleçon) mit 2lappigen quer-länglichen Blättern und *P. orbiculata* Cav. mit fast kreisförmigen kurz 3lappigen Blättern in Haiti (Urban, Symb. antill. III

[1902] 325). *P. Tulae* Urb. (Symb. I [1899] 374) in Jamaica (Fig. 231 A—C), mit halbeirunden oder halbelliptischen 2—3lappigen Blättern (Pet. ebensolang wie die Sep.). — Über die Arten von Cuba vgl. N. L. Britton in Bull. Torrey Bot. Club. XLIV (1917) 15.

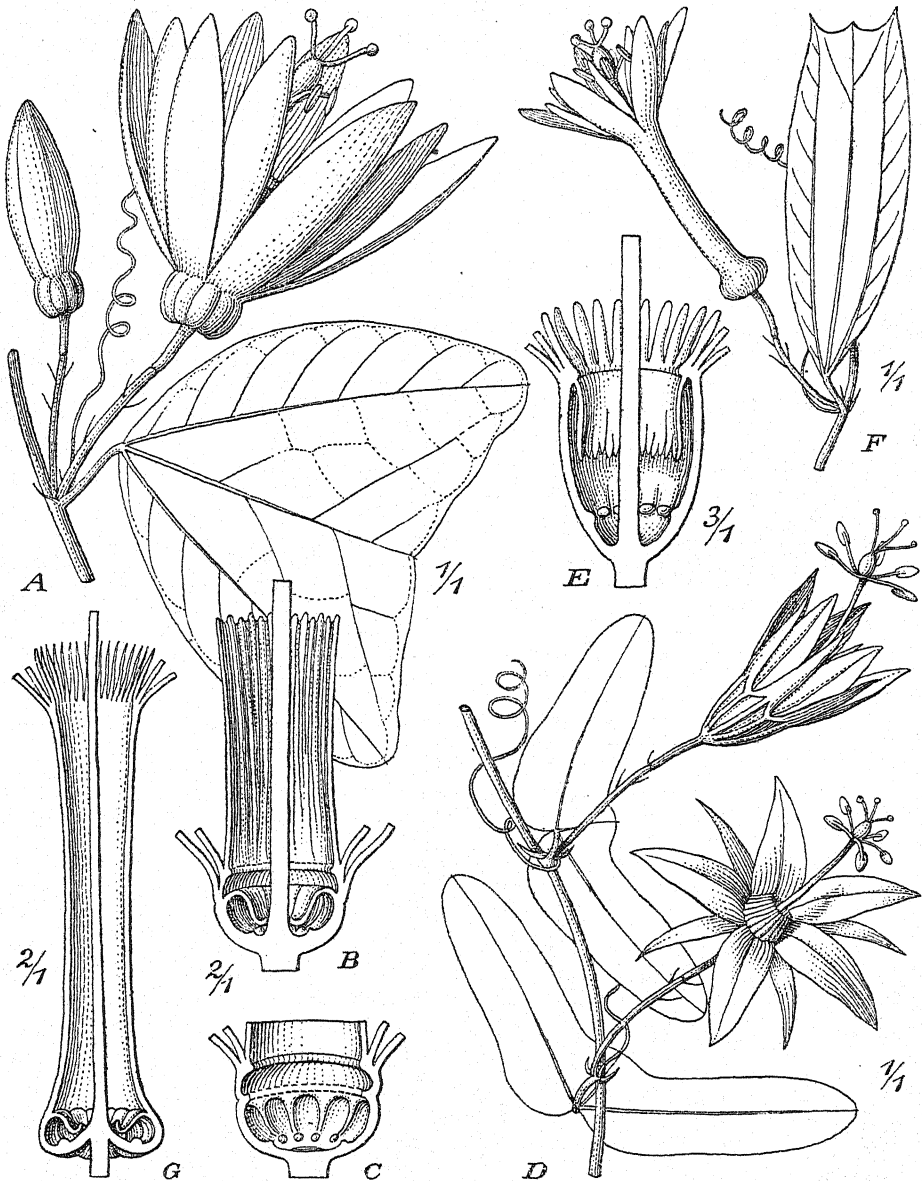


Fig. 231. A—C *Passiflora Tulae* Urb. A Blüte. B Rezeptakulum im Längsschnitt. C Dessen unterster Teil nach Entfernung des Operkulum. — D, E *P. perfoliata* L. Blütenzweig und Rezeptakulum im Längsschnitt. — F, G *P. bicuspadata* (Karst.) Mast. Blüte und Rezeptakulum im Längsschnitt. (Original.)

Sekt. VII. *Hollrungiiella* Harms. Rezeptakulum kurz glockenförmig; am Rande statt des Strkr. eine zylindrische, kahle, gekerbte Membran, innen davon kurze Fädchen; wahrscheinlich kragenartige Schwelle am Grunde des Gynophors. Brakteen 3, klein, zerstreut am Blattstiel. Blüten mittelgroß. Blätter eifg. *P. Hollrungii* K. Schum. in Neuguinea.

Sekt. VIII. *Pseudomurucuja* Harms. Rezeptakulum röhrig-glockenförmig oder glockenförmig; Strkr. aus Fäden, innen davon als Op. ein herabgebogenes meist fädig zerschlitztes



Häutchen. Brakteen klein, zerstreut oder fehlend. Blüten purpurrot bis rosa. Blätter 2lappig bis schwach 3lappig oder einfach, unterseits mit Drüsenflecken. Einige Arten auf den Antillen und Bahamas. *P. perfoliata* L. mit vielgestaltigen fast stengelumfassenden 2—3lappigen Blättern, in Jamaica (Fig. 231 D, E). *P. oblongata* Sw. in Cuba und Jamaica. *P. cuprea* L. mit eif. bis länglichen Blättern, auf den Bahamas und S. Domingo.

Sekt. IX. *Psilanthus* DC. Prodr. III (1828) 335 (Sekt. von *Tasconia*); Triana et Planchon in Ann. sc. nat. 5. sér. XVII (1873) 177. Rezeptakulum zylindrisch, oft lang; Strkr. aus Fäden oder Wimpern; Op. im untersten Teil des Rezeptakulums (am Rande der bauchigen Erweiterung) aus freien oder gruppenweise verwachsenen Fädchen oder ein eingebogenes zerschlitzenes Häutchen (*sanguinolenta*), dahinter noch Fäden; Nektarring fehlend; bisweilen becherartige Schwelle (*sanguinolenta*). Brakteen winzig, an den oft gepaarten Blütenstielen zerstreut. Blüten  $\pm$  rot. Blätter an der Spitze kurz 2- oder 3lappig, unterseits oft mit Drüsenflecken; Nebenblätter pfriemlich. 4—5 Arten der Anden von Venezuela bis Ecuador (1000—3500 m ü. M.). *P. trinervia* (Juss.) Mast. mit länglichen zugespitzten kaum 3lappigen Blättern und bis 10 cm langem Rezeptakulum. *P. bicuspidata* (Karst.) Mast. (Fig. 231 F, G) mit kahlen länglichen bis lanzettlichen oben 2spitzigen Blättern; verwandt *P. hyacinthiflora* Planch. et Linden. *P. sanguinolenta* Mast. (vgl. Harms in Fedde, Rep. XIX. 31; *P. Mastersiana* Harms; Fig. 248 C) mit behaarten, meist 2lappigen Blättern und rötlichen oder rosa Blüten (Rezeptakulum am Grunde gelappt). — Vielleicht *P. ianthina* Mast. in Bolivia.

Sekt. X. *Chloropanthus* Harms. Rezeptakulum kurz zylindrisch, am Grunde bauchig; Strkr. aus kurzen Fäden; Op. ein aufrechtes Häutchen gegen den Grund des Rezeptakulum. Pet. fehlend; Sep. schmal. Blüten einzeln oder gepaart, bisweilen traubig, grünlich. Blätter schildförmig, breit und tief 3lappig. *P. viridiflora* Cav. in Mexiko und Zentralamerika.

Sekt. XI. *Dysosmia* DC. in Mém. Soc. phys. Genève I (1822) 435, Prodr. III (1828) 331 (*Dysosmia* M. Roem. Synops. II [1846] 149). Rezeptakulum schüsselförmig bis breit glockenförmig. Strkr. in 1—5 Reihen; Op. ein ganzrandiges oder zerschlitzenes, gegen das Gynophor geneigtes Häutchen oder aus freien gegen das Gynophor gekrümmten Fäden; Schwelle becherförmig, oft ziemlich groß. Involukralbrakteen 3, frei, fiederspaltig oder 2—3fach fiederteilig (mit feinen schmalen Zipfeln), meist mit köpfigen Drüsenhaaren. Blätter 3lappig,  $\pm$  behaart und drüsig; Blattstiel ohne Nektarien. Blüten mittelgroß, weißlich oder grünlich bis gelblich. 7—8 Arten. *P. foetida* L. mit vielen Formen (nach Blattform, Behaarung, Teilung der Brakteen) in Amerika weit verbreitet, auch in die alte Welt eingeschleppt, in Kautschukulturen zur Bedeckung des Bodens gebaut. *P. villosa* Vell. mit breiten Brakteen, in Brasilien. *P. lepidota* Mast. in Südbrasilien, mit schildförmigen Drüsen auf der Blattunterseite. *P. clathrata* Mast. ebenda, vielleicht aufrecht, mit ungeteilten oder schwach 3lappigen Blättern. — *Uromyces Appellianus* Gassner (in Bericht. Deutsch. Bot. Ges. XL. [1922] 64) verursacht auf *P. foetida* gallenartige Anschwellungen der Stengel, Blattstiele und zum Teil der Blätter, und bildet später Sporenlager auf normalen Blättern.

Sekt. XII. *Granadilla* DC. in Mém. Soc. phys. Genève I (1822) 435, Prodr. III (1828) 327. Rezeptakulum glockenförmig bis breit krugförmig-glockenförmig oder tellerförmig-glockenförmig; Korona sehr mannigfaltig; Strkr. ansehnlich, oft gefärbt (einfarbig oder oft bläulich bis bräunlich quergestreift), aus oft mehreren Reihen langer Fäden, die inneren meist kleiner und oft mit köpfchenförmiger Spitze (als Zaun) oder auf kurze Spitzchen beschränkt; Op. ein meist gegen das Gynophor geneigtes oder fast wagerechtes, ganzrandiges oder gefranstes oder in Fäden zerteiltes Häutchen (zeltähnlich); im unteren meist bauchigen Teil des Rezeptakulum meist ein Nektarring; am Grunde des Gynophors eine kurz trichterförmige, becherförmige oder ringförmige Schwelle, außerdem bisweilen höher an demselben eine ringförmige Verdickung (Trochlea). Involukralbrakteen meist ansehnlich, frei oder verwachsen. Blüten meist ansehnlich, einzeln oder paarweise in der Blattachsel, selten in Rispen, seltener violettrot, scharlachrot oder bläulich, meist hellrosa bis weiß oder grünlich. Blätter einfach, 3—5lappig oder tief-geteilt. Zahlreiche Arten (vielleicht über 50), besonders in Brasilien. *P. calcarata* Mast. in Madagaskar (in Ostindien kultiviert und verwildert; Fyson, Fl. Nilgiri I [1915] 164, t. 120); nur eine Form von *P. alba*?

1. Rezeptakulum etwas verlängert, breit-zylindrisch-glockenförmig; Strkr. aus ziemlich langen Fäden; Op. aufrecht. Involukralbrakteen länglich-lanzettlich. *P. setacea* DC. mit 3lappigen Blättern und wenig gekielten Kelchblättern, in Brasilien.

2. Rezeptakulum kurz glockenförmig; Strkr. aus kurzen Fäden; Op. aufrecht, in Fäden ausgehend. Involukralbrakteen sehr klein, abfällig. *P. Raddiana* DC. (*P. kermesina* Link et Otto) mit 3lappigen unterseits weinroten Blättern und schönen violettroten Blüten, oft kultiviert.

3. Rezeptakulum breit glockenförmig; Strkr. aus langen Fäden (fast so lang wie die Blumenblätter oder kürzer). Involukralbrakteen ziemlich klein, eif. bis lanzettlich, oder sehr klein, abfällig. Blätter 3lappig. *P. violacea* Vell. (Sep. lang gehörnt) und *P. amethystina* Mik. mit schönen violetten oder bläulichen Blüten, in Brasilien; *P. Watsoniana* Mast. mit weißem Perianth und violetten Strahlen.

4. Involukralbrakteen 3, ansehnlich, dachig, ungleich (unterste kleiner). Strkr. aus langen Fäden. *P. tetraden* Vell. mit sehr kurz 3lappigen Blättern, in Brasilien.

5. Involukralbrakteen nur 2, häutig, herzförmig, gefärbt (die dritte kleinere am Blütenstiel), die Blüten eng umschließend. Blüten unscheinbar, grünlich, in langen Trauben mit kleinen Blättern. *P. membranacea* Benth. mit fast kreisrunden etwas schildförmigen Blättern, Brakteen von rosa bis purpurn. Frucht groß, mit Zucker genossen; *Granadilla bellissima* in Guatemala, gedeiht bis weit oberhalb der Frostgrenze (Werkle in Tropenpflanzer VII [1903] 436).

6. (*Quadrangulares*). Involukralbrakteen frei, klein bis mittelgroß. Rezeptakulum breit glockenförmig; Strkr. groß. Stengel 4kantig oder 4flügelig. Blätter einfach, länglich bis eiförmig.

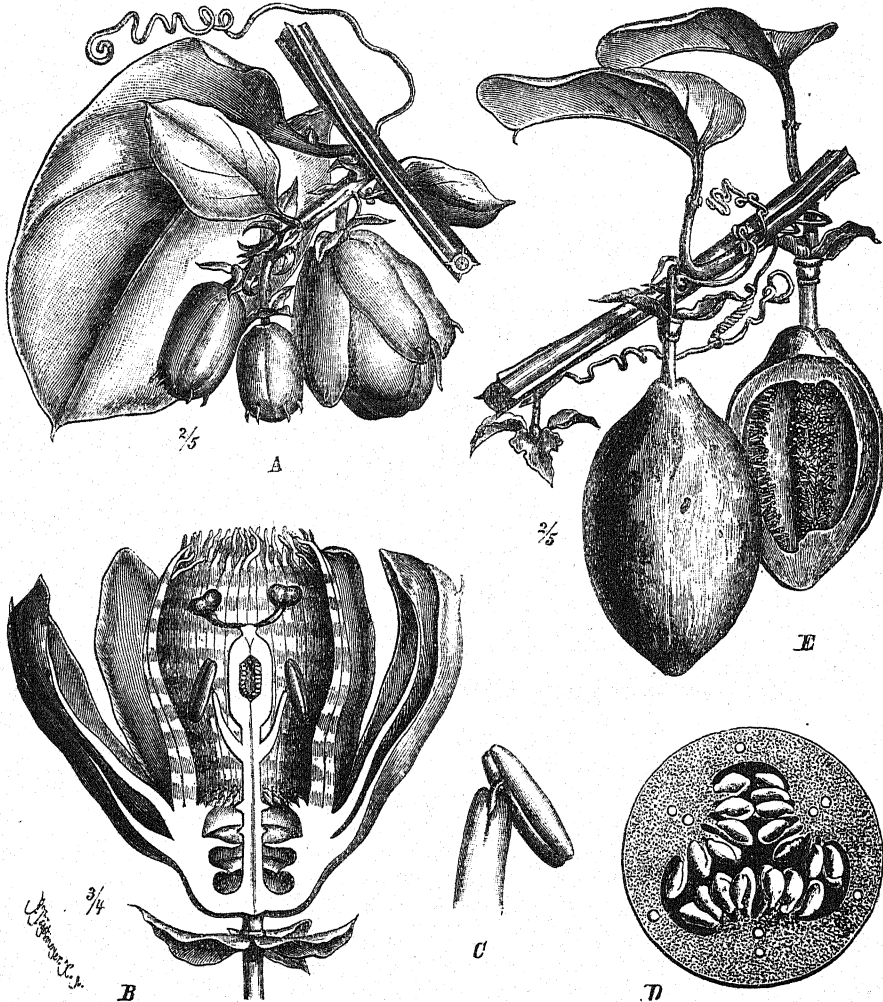


Fig. 232. *Passiflora alata* Ait. A Blütenzweig. B Blütenlängsschnitt. C Stamen. D Ovarquerschnitt. E Fruchtzweig. (Nach Fl. brasil.)

*P. alata* Ait. (Fig. 232) mit 2—4 Blattstildrüsen und kleinen Stip., im tropischen Amerika verbreitet, auch kultiviert, eingeschleppt in die Maskarenen, Blüten scharlachrot mit langen purpurn oder braun gebänderten Strahlen, Frucht von der Größe eines Gänseeies oder größer. *P. quadrangularis* L. mit 6 Blattstildrüsen und großen Stip., im tropischen Amerika, sonst in den Tropen viel kultiviert wegen der bis kindskopf großen gefurchten essbaren Frucht (badea, tumbo, granadilla, barbadine), Blüten hellrötlich mit bläulich gestreiften Strahlen.

7. Involukralbrakteen frei, groß oder klein. Blüten in mehrblütigen Trauben. Blätter länglich bis eiförmig. *P. bahiensis* Klotzsch in Bahia. *P. riparia* Mast. (großblütig) im Amazonasgebiet.

8. (*Simplicifoliae*; *Anthactimia* Rory in Ann. gén. sc. phys. II [1819] 139). Involukralbrakteen frei, meist ansehnlich. Blätter einfach, rundlich bis lanzettlich. Blüten weiß, rötlich oder grünlich.

Viele Arten. — A. Blütenstiele meist länger als das Blatt. *P. longipes* Juss. in Colombia und Guyana. *P. Eggersii* Harms mit zerstreuten kleinen Brakteen, in Ecuador. *P. mucronata* Lam. mit weißen Blüten an langen dicken Stielen (Gynophor oft gekrümmt), in Brasilien (*P. albida* Ker, *P. aethoantha* Barb. Rodr.). — B. Blütenstiele meist kürzer als das Blatt. — Ba. Stip. länglich bis lanzettlich. *P. amabilis* Hook. mit roten Blüten und weißen Strahlen, in Südbrasilien. — Bb. Stip. priemlich, schmal. *P. laurifolia* L. mit ganzrandigen Blättern, von Westindien bis Brasilien, wegen der Frucht auch in der alten Welt kultiviert (parcha). *P. serratifolia* L. mit schwach gesägten, unten behaarten Blättern, von Mexiko bis Guyana.

9. (Lobatae). Involukralkrakteen frei,  $\pm$  ansehnlich. Zahlreiche Arten. — A. Blätter 3lappig, fast ganzrandig (oder am Grunde und in den Buchten schwach drüsigen gezähnt); Stip. breit, schief eigf. bis lanzettlich. *P. stipulata* Aubl., *P. glauca* Ait. und *P. alba* Link et Otto, nahe verwandte von Triana und Planchon in eine vereinigte, von Masters wieder getrennte weißblühende Arten, vielleicht von Mexiko bis in das subtropische Südamerika; nahe steht die kleinblütige *P. naviculata* Griseb. in Argentina. *P. picturata* Ker mit unterseits violettroten Blättern und hellviolettten Blüten mit blau und weiß gestreiften Strahlen, in Nordbrasilien und Guyana. — B. Blätter 3lappig, gesägt. *P. incarnata* L. mit hellviolettblauen Blüten im südöstlichen Nordamerika (trockene Gebüsche, Virginia bis Texas und Florida), Früchte heißen maypops. *P. edulis* Sims, in Brasilien, besonders im Süden, formenreich, in den Tropen und teilweise Subtropen wegen der eßbaren schwarz-blauen eigf. wohlriechenden Früchte viel angebaut, auch verwildert; W. J. Allen, The Passion fruit (Agric. Gaz. N. S. Wales XXIII [1912] 975); J. Farrell, Passion fruit culture (Journ. Dep. Agric. Victoria IX [1911] 604); H. Tryon, Disease of the Passion Vine (Queensl. Agric. Journ. XXIX [1912] 497); vgl. Bot. Jahresh. XLI. 2. 1913 (1921) 1244. — C. Blätter tief 5—7lappig. *P. coerulea* L. mit fast ganzrandigen länglichen bis lanzettlichen Blattlappen, hellrötlichem Perianth und bläulich-violett gestreiften Strahlen, im südlichen Brasilien, Paraguay und Argentina, viel kultiviert, auch bei uns in Töpfen (über die verschiedene Anordnung der Nektarien vgl. P. Camarella, Sui nettarii estranuziali della *P. c.*; Malpighia XXII [1908] 470); wurde als Nationalblume Argentinien vorgeschlagen. *P. coccinnata* Mast. (Fig. 229 C, D) mit sehr langem krausem purpurn und blau gestreiftem Strkr. der hellviolettblauen Blüten, in Brasilien, Bolivia und Paraguay. — D. Blätter fußförmig 7teilig, mit kurzgestielten Abschnitten. *P. pedata* L. in Westindien und Guyana. — E. Blätter vielgestaltig, die unteren 3lappig, mit länglichen, grobgezähnten Lappen, die oberen tief 5—7lappig, mit fiederig eingeschnittenen Lappen; Involukralkrakteen klein. *P. palmatisecta* Mast. in Argentina.

10. Involukralkrakteen in einen 3teiligen Becher verwachsen. Blätter einfach, seltener 3 bis 7lappig. — A. Stip. schmal. *P. maliformis* L. (*P. ornata* H. B. K. eigene Art?) mit eigf. bis elliptischen Blättern, von Westindien bis Nordbrasilien, oft wegen der eßbaren Frucht kultiviert (Sweet calabash, parcha). *P. serrata* L. (*P. serratodigitata* L.) mit 5—7lappigen gesägten Blättern, von Westindien bis Peru und Brasilien. — B. Stip.  $\pm$  laubblattähnlich, eigf. bis lanzettlich. *P. ligularis* Juss. mit eigf. bis länglichen Blättern und grünlichweißen Blüten mit purpurngestreiften Strahlen, von Mexiko bis Bolivia. *P. triloba* Ruiz et Pav. mit einfachen oder 3lappigen Blättern und großen braunviolettten Blüten mit langen violettstreifigen Strahlen, in Peru (Stengel mit grau-grünem Wachsüberzug).

Sekt. XIII. *Distephana* (Juss. in Ann. Mus. Paris VI. [1805] 396 als Gattung) DC. Prodr. III (1828) 335. Receptakulum kurz zylindrisch bis zylindrisch-glockenförmig; Strkr. aus freien Fäden in 1—3 Reihen und einer aufrechten in Fäden ausgehenden oder gewimperten Haut (letztere ein Zaun mit seitlich zusammengedrückten Pfählen, nach Lindman); Op. etwa in der Mitte des Receptakulums oder höher, wie bei *Tacsonia* ein erst abwärts, dann meist aufwärts gekrümmtes, am Rande zerschlitzztes Häutchen; Schwelle als kurze gelappte oder gewimperte Scheide. Involukralkrakteen frei, am Rande meist mit Drüsen. Blätter einfach oder gelappt. Blüten ansehnlich, rot oder rosa bis violett. 5—6 Arten in Südamerika. *P. glandulosa* Cav. mit kahlen, länglich-lanzettlichen Blättern, im Amazonasgebiet und Guyana. *P. coccinea* Aubl. mit herzförmig-länglichen, gesägten, unterseits rostfilzigen Blättern, ebendort bis zur Ostseite der Anden in Peru. *P. vitifolia* H. B. K. im tropischen Südamerika weit verbreitet.

Sekt. XIV. *Calopathanthus* Harms. Receptakulum kurz und breit zylindrisch, am Grunde bauchig; Strkr. aus 3—4 Reihen fädiger Gebilde, die inneren mit köpfchenförmiger Spitze, kürzer (Zaun); Op. am Grunde des Receptakulums eine aufrechte breit röhrenförmige, an der Spitze gefaltete und gezähnte, am Grunde eingefaltete Membran etwa so lang wie das Receptakulum; Schwelle vorhanden. Blütenstiele einzeln oder gepaart, mit 3 breiten, aber bald abfalligen Brakteen, in mehrblütiger Traube. Blätter 3lappig. Blüten schön, scharlachrot oder purpurnot; Sep. mit kielartigem Längsflügel. *P. racemosa* Brot. in Brasilien, oft in europäischen Gärten kultiviert (*P. princeps*).

Sekt. XV. *Granadillastrum* Triana et Planchon in Ann. sc. nat. 5. sér. XVII (1873) 127. Receptakulum kurz, krugförmig-glockenförmig; Strkr. aus freien langen und kurzen Fäden in meist mehreren Reihen oder innen ein in Fäden zerschlitzzter Saum; Op. eine erst abwärts, dann aufwärts gebogene gewimperte Membran; Schwelle aus 5 schmalen Lappchen (oder fehlend?). Involukralkrakteen frei, ansehnlich. Blätter 3lappig, oder 3teilig. *P. semiciliosa* Planch. et Linden

in Colombia. Hierher wohl auch *P. trisecta* Mast. in Bolivia (Strkr. aus 3—4 Reihen kurzer Fädchen) sowie die schöne *P. Weberbaueri* Harms in Peru, mit gedrehten Blättern aus fast sitzenden oder in kurzen Stiel verschmälerten länglichen bis lanzettlichen Blättchen und grünlichweißen Blüten.

Sekt. XVI. *Tacsonioides* DC. Prodr. III (1828) 330. Rezeptakulum zylindrisch; Strkr. aus kurzen oder sehr kurzen Fäden in 2—4 Reihen; Op. fast am Grunde, aufrecht, an der Spitze meist fädig. Involukralbrakteen frei, mittelgroß oder klein. Blätter 3lappig,  $\pm$  schildförmig. Blüten rötlich. *P. reflexiflora* Cav. mit scharlachroten Blüten, von Guatemala bis Peru. *P. tarapotina* Harms mit nur wenig schildförmigen Blättern, lang gehörnten Sep. und längeren Strahlen der rötlichen Blüten, in Peru. Vielleicht *P. lorifera* Mast. et André in Ecuador.

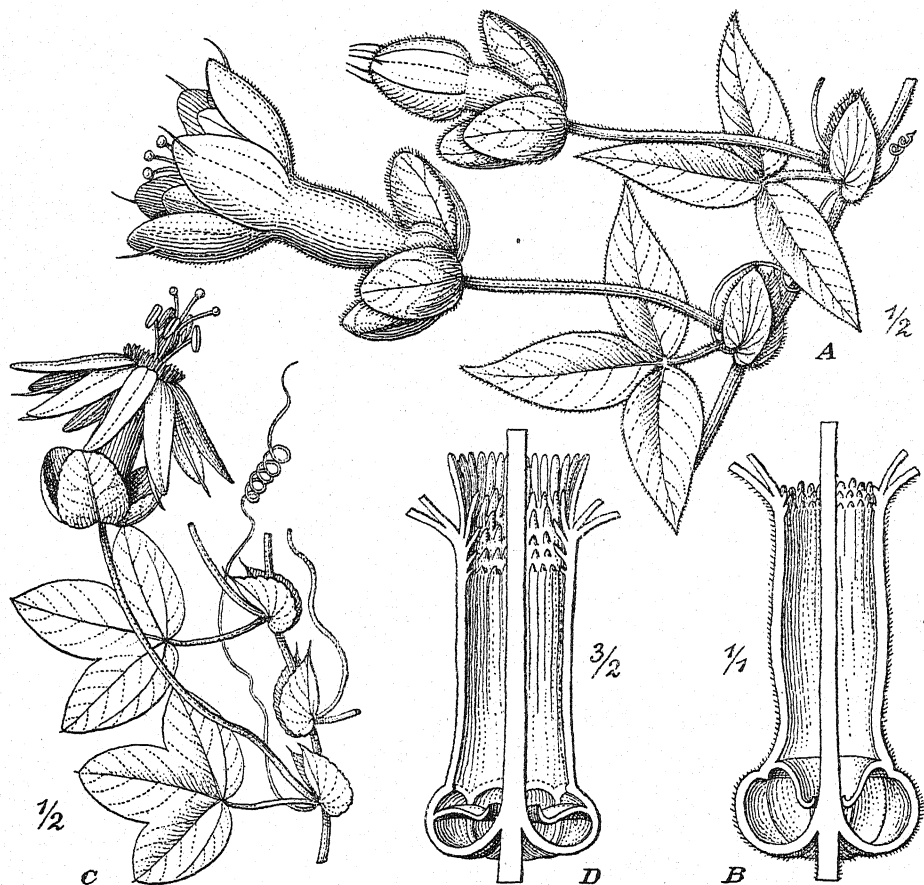


Fig. 233. A, B *Passiflora trifoliata* Cav. — C, D *P. umbilicata* (Griseb.) Harms. — Stück des Blütenzweiges und Rezeptakulum im Längsschnitt. (Original.)

Sekt. XVII. *Tacsonia* (Juss.) Triana et Planchon in Ann. sc. nat. 5. sér. XVII (1873) 126 (*Tacsonia* Juss. Gen. [1789] 398). Rezeptakulum meist lang zylindrisch, seltener kürzer zylindrisch-glockenförmig oder krugförmig, am Grunde oft bauchig erweitert. Strkr. meist fehlend und auf kurze Fädchen oder Knötchen oder einen schmalen Saum beschränkt, seltener aus längeren Fäden in 1 bis mehreren Reihen; Op. etwa in der Mitte des Rezeptakulums oder tiefer (oft am Rande der bauchigen Erweiterung) als meist nach innen und unten gekrümmtes, dann öfter nach oben gebogenes, am Rande zerschlitztes oder gewimpertes Häutchen; Schwelle fehlend oder am Grunde des Gynophors. Involukrum meist ansehnlich. Blätter 3lappig oder einfach. Gegen 50 Arten in den Anden von Colombia, Ecuador, Peru, meist in mittleren oder höheren Lagen (2000 bis 4000 m). Blüten meist ansehnlich, rot in verschiedenen Tönen, seltener bläulich (A. Sodiro, *Tacsonias Ecuatorianas*, in Revist. Chil. Hist. Nat. XI. 3 [1907] 137).

§ 1. *Manicatae*. Rezeptakulum kürzer als die Sep. oder fast ebenso lang, krugförmig-glockig, am Grunde aufgetrieben und 10lappig; Strkr. aus 3 Reihen (kurze mehrreihige Fäden, schmaler

gezählter Saum, kurze gruppenweise vereinte Fäden). Involukralbrakteen frei oder vereint. Blätter 3lappig; Stip. breit, tief gezähnt. *P. manicata* Pers. in den Anden von Venezuela bis Peru und Bolivia, mit scharlachroten Blütenblättern.

§ 2. *Umbilicatae*. Rezeptakulum breit zylindrisch, am Grunde etwas bauchig und eingestossen, etwa ebenso lang wie die geflügelt-gekielten Sep., Strkr. aus kurzen Fädchen in mehreren Reihen am oberen Teil des Rezeptakulums, die äußersten am längsten; Op. nicht nach unten eingebogen. Involukralbrakteen frei, häutig, gefärbt. Blätter 3lappig. *P. umbilicata* (Griseb.) Harms, mit dunkelviolettblauen Blüten, in Argentina und Bolivia (Fig. 233 C, D).

§ 3. *Bolivianae*. Rezeptakulum breit zylindrisch, etwas länger als die Sep., klein (1—1,5 cm); Strkr. ein schmaler Saum. Involukralbrakteen frei. *P. boliviana* (Rusby) Harms mit tief 3lappigen Blättern, in Bolivia. Hierher vielleicht *P. gracilens* (A. Gray) Harms.

§ 4. *Pinnatistipulae*. Rezeptakulum zylindrisch, länger als die Sep., Fäden des Strkr. ziemlich lang ( $\frac{1}{2}$  der Sep.). Involukralbrakteen frei, nicht groß. Blätter 3lappig; Stip. fiederig eingeschnitten. *P. pinnatistipula* Cav. in den Anden von Colombia bis Chile (Valparaiso), in Amerika auch kult., ebenso in europäischen Gärten. *Poggendorffia rosea* Karst. (in Linnaea XXVIII [1856] 438, Fl. Col. I. [1859?] 29 t. 15) nach Sodiro wohl ein Bastard mit *mollissima* (H.B.K.) Bailey.

§ 5. *Insignes*. Rezeptakulum lang-zylindrisch. Sep. gekielt; Strkr. aus einreihigen mittellangen Fäden; Op. nach unten gerichtet, gezähnt. Involukralbrakteen frei, am Rande zerschlitzt. Blätter einfach, 1—5nervig, unten rötlich filzig; Stip. fiederig zerschlitzt. *P. insignis* (Mast.) Hook., eine der schönsten Arten mit innen violettrosa Kelchblättern und blauen Strahlen, wohl in Peru und Bolivia.

§ 6. *Entacsoniae*. Rezeptakulum lang-zylindrisch, länger als die Sep., Strkr. aus kurzen Fädchen, Knötchen oder schwachem Saum oder fast fehlend, außerdem bisweilen innen noch Fädchen; Op. meist wie oben bei Sekt. *T.* angegeben. Involukralbrakteen frei oder verwachsen. Blätter 3lappig oder einfach, meist gesägt oder gezähnt. Gegen 40 andine Arten. — A. Blätter gelappt, Involukralbrakteen frei. *P. trifoliata* Cav. (Fig. 233) in Colombia und Peru. *P. vanVolxemi* (Hook.) Triana et Planch. und *P. flexipes* Triana et Planch. in Colombia, mit schönen Pendelblüten an 20—25 cm langen Stielen, erstere 1858 in Europa eingeführt. *P. Jamesonii* (Mast.) Bailey mit stachelig gesägten Blattlappen und herrlichen großen Blüten, in Ecuador. — B. Blätter gelappt. Involukralbrakteen zu einem  $\pm$  hohen Becher oder Zylinder verwachsen (Sekt. *Bracteogama* DC. Prodr. III. [1828] 334). Mehrere teilweise schwer unterscheidbare Arten. — Ba. Stip. schmal, lineal. *P. Mariae* (Sodiro) Harms und *P. ampullacea* (Mast.) Harms in Ecuador. — Bb. Stip. breiter,  $\pm$  gezähnt. *P. mixta* L. f., formenreich, Venezuela bis Peru. *P. glaberrima* (Juss.) Triana et Planch. mit kahlen Blättern, *P. mollissima* (H. B. K.) Bailey, mit filzigen Blättern, aber kahlem oder wenig behaartem Rezeptakulum (*P. tomentosa* Lam.) in Colombia, Ecuador und Peru, kultiviert wegen der essbaren Früchte (taco, curuba de castilla); *P. macrochlamys* Harms mit großem Involukrum, in Peru. *P. ecuadorica* Killip (*Tacsonia cyanea* Sodiro), blaublütig, in Ecuador. *P. peduncularis* Cav. mit langen Blütenstielen, in Peru. — C. Blätter einfach, eifg. bis lanzettlich, meist unterseits filzig. Involukralbrakteen frei oder verwachsen. 6—8 Arten. *P. adulterina* L. f. und *P. rugosa* (Mast.) Triana et Planchon in Colombia.

§ 7. *Parritanae*. Rezeptakulum sehr schmal zylindrisch; Strkr. ein Knötchenring. Sep. breit geflügelt-gekielt. Involukralbrakteen klein, frei. Blätter 3lappig. *P. Parritae* (Mast.) Bailey in Colombia, mit großen gelbrotten Blüten (*P. salmonea* Harms).

Sekt. XVIII. *Tacsoniopsis* Triana et Planchon in Ann. sc. nat. 5. sér. XVII (1873) 127. Rezeptakulum aus etwas bauchigem Grunde allmählich trichterförmig; Strkr. schmaler Doppelsaum mit Zähnen. Pet. oberhalb des Schlundes des Rezeptakulums auf dem verbreiterten Teil des breit glockenförmigen, nur 5spaltigen (nicht 5teiligen) Kelchsaumes eingefügt. Involukralbrakteen frei, groß, häutig. Blätter 3lappig. *P. bracteosa* Planch. et Linden in Colombia.

Sekt. XIX. *Rathæa* (Karst.) Mast. in Journ. Linn. Soc. XX (1882) 26 (als Sekt. von *Tacsonia*) (*Rathæa* Karsten Fl. Columb. I. [1859?] 77, t. 38). Rezeptakulum zylindrisch bis trichterförmig; Strkr. fehlend; Pet. tiefer als die Sep. unterhalb des Schlundes des Rezeptakulums eingefügt. Involukralbrakteen frei, ansehnlich. Blätter tief 3lappig oder 3—5teilig, mit lanzettlichen Lappen. Blüten grün-orange bis gelb. *P. floribunda* (Karst.) Triana et Planch. in Colombia. *P. Andreana* (Sodiro) Harms in Ecuador.

Sekt. XX. *Octandranthus* Harms. Rezeptakulum kurz, schüsselförmig; Sep. 4—5, oval-länglich; Pet. 4—5, schmaler; Strkr. aus welligen Fäden (unten vereint?); Op. aus vereinten, an der Spitze dreieckigen, etwas eingeschlitzten Gebilden. Stam. 6—8. Griffel 3, oft 4. Blüten klein, in axillären, gestielten, 2—6blütigen, in der Mitte in eine Ranke ausgehenden (?) Zymen; Blütenstiel mit 3 (?) winzigen Brakteen. Blätter länglich bis lanzettlich-länglich, behaart. *P. octandra* Gagnepain (in Bull. Mus. hist. nat. Paris XXV [1919] 128 und in Lecomte, Fl. Indochine II. 8 [1921] 1021) in Laos und Cochinchina.

Sekt. XXI. *Anomopanthus* Harms. Rezeptakulum kurz; Sep. eifg.-länglich, Pet. kürzer, lineal; Strkr. aus schmalen Fäden (violett und gelblich); Op. aus am Grunde vereinten dreieckigen, an der Spitze eingebogenen Läppchen (grauviolett). Blütenstände axillär, gegenständig, wenigblütig, sehr kurz gestielt; Brakteen lineal, grundständig, gegenständig; Blütenstiel

gegliedert. Blüten bleich. Blätter gegenständig oder fast so, elliptisch, kurz gestielt. *P. cochinchinensis* Spreng. in Annam (nach Gagnepain in Lecomte, Fl. Indochine II. 8 [1921] 1017); etwa eigene Gattung?

11. **Tetraphathaea** Reichb. Consp. (1828) 132 (*Tetrapatheia* DC. in Mém. Soc. phys. Genève I [1822] 435, als Sekt. von *Passiflora*; Raoul in Ann. sc. nat. 3. sér. II [1844] 122, als Gattung; *Tetraphathaea* DC. Prodr. III [1828] 323, als Sekt. von *Passiflora*). Blüten diöz. Rezeptakulum flach schüsselförmig. Sep. 4, länglich. Pet. 4, länglich, stumpf, mit den Sep. am Rande des Rezeptakulums. Korona einfach, am Grunde der Pet., kürzer als sie, ein Kranz zarter, an der Spitze schwach verbreiteter Fäden. Stam. 4; Filamente dem Gynophor angewachsen, in der ♀ Blüte mit verkümmerten Antheren; Antheren länglich, auf dem Rücken beweglich angeheftet. Ovar gestielt, eifg.-rundlich (in der ♂ Blüte verkümmert); zahlreiche Samenanlagen an 3 Plazenten; Griffel 3, mit kopfförmigen Narben. Beere rundlich, orangefarben, Wandung lederig, Samen mehrere, eifg.-rundlich, zusammengedrückt, mit Arillus und krustiger grubiger Schale. — Kahler rankender Halbstrauch mit schlanken stielrunden Zweigen. Blätter gestielt, lanzettlich, ganzrandig. Ranken axillär. Blüten klein, grünlich, in 2–4 blütigen axillären Zymen, die bisweilen in Ranken ausgehen.

*T. australis* Raoul (*Passiflora tetrandra* Banks et Sol.) in Neuseeland (Nordkap bis Banks-halbinsel).

#### Auszuschließende Gattung.

**Donaldsonia** Baker f. in Journ. of Bot. XXXIV (1896) 53, t. 355, Fig. 1. — Blüten ♂. Sep. 5, dünn, elliptisch oder eifg.-länglich, stumpflich. Pet. 5, lineal-länglich, stumpf, doppelt so lang wie die Sep. Stam. 5, frei, den Pet. gegenüber außerhalb eines etwas vorragenden Diskus, mit ebensoviel kurzen fadenf. Staminod. abwechselnd; Filamente kahl; Antheren auf dem Rücken befestigt, elliptisch-länglich. Ovar sehr kurz gestielt, eifg., dicht behaart; Griffel einfach, kahl, doppelt so lang wie das Ovar, mit endständiger Narbe; 10–12 Samenanlagen an wandständigen Plazenten. — Strauch. Blätter unpaarig gefiedert, Blättchen in 4–5 Paaren, gestielt, ganzrandig. Blüten in Rispen.

*D. stenopetala* Bak. f. in Ostafrika (Nordostecke des Rudolphsees). — Gegen die Zugehörigkeit zu den *Passifloraceae* sprechen der einfache schlanke spitzliche Griffel, die langen Fiederblätter, die reichblütige Rispe, das Fehlen der Korona. Ich möchte die Gattung zu den *Moringaceae* rechnen; allerdings weicht sie von *Moringa* durch regelmäßige Blüte ab, aber nach der Abbildung sprechen mehrere Merkmale für diese Verwandtschaft, besonders der einfache Griffel ohne Narbenverbreiterung, die pfriemlichen Staminodien, die reichblütige Rispe usw. Vielleicht bildet sie mit ihren aktinomorphen Blüten den ursprünglichsten Typus der *Moringaceae* (H. Harms in Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem VIII [1923] 300).

## Achariaceae

von

**H. Harms.**

Mit 1 Figur.

**Wichtigste Literatur.** W. H. Harvey in Ann. Nat. Hist. III. (1839) 420 t. 9 u. 10; Fl. capens. II. (1862) 501. — Endlicher, Gen. (1839) 928. — Hooker f. in Benth. et Hook. f. Gen. I. (1867) 809. — H. Harms in E. P. 1. Aufl. III. 6a (1893) 92; Nachtr. (1897) 256.

**Merkmale.** Blüten eingeschlechtlich, monözisch, 3–5 zählig. Sep. frei, voneinander abstehend, bei der ♂ Blüte von *Guthriea* der Blumenkrone bis zu ihrem Schlunde angewachsen. Blumenkrone verwachsenblättrig, meist glockenförmig, mit 3–5 mit den Sep. abwechselnden Abschnitten. Stam. ebensoviel wie Zipfel der Blumenkrone und mit ihnen abwechselnd, ihrem Grunde oder Schlunde angeheftet; Filamente in das verbreiterte Konnektiv übergehend, dem die introrse 2fächerige Anthere mit dem ganzen Rücken angewachsen ist. 3–5, mit den Stam. abwechselnde, fleischige Effigurationen am Grunde der Blumenkrone. Ovar sitzend oder kurz gestielt, 1fächerig, mit 3–5 wandständigen Plazenten, an jeder 2 bis zahlreiche Samenanlagen; Griffeläste ebensoviel wie Plazenten, 2spaltig oder einfach. Kapsel 3–5 klappig; Samen mit reichlichem Nährgewebe. — *Ceratosicyos* ein schlingendes Kraut, *Acharia* ein

kleiner Halbstrauch, *Guthriea* ein stengellooses Kraut. Blätter gelappt oder einfach, ohne Stip. Blüten einzeln oder zu wenigen achselständig, die ♂ bei *Ceratosicyos* in wenigblütigen Trauben.

**Vegetationsorgane.** Vgl. die einzelnen Gattungen.

**Anatomisches Verhalten.** Bei *Acharia* und *Ceratosicyos* hat die Rinde isolierte Baststränge. Die Gefäße haben meist einfache Perforation, daneben kommt bei *Acharia* in der Umgebung des primären Holzes 1–3spangige Leiterdurchbrechung vor. Das Holz von *Acharia* besteht aus engen oft radial angeordneten hofgetüpfelten Gefäßen und starkwandigem gefächertem Holzprosenchym mit einfachen Spalttupfeln; eigentliches Holzparenchym fehlt. Das dünnwandige Holz von *Ceratosicyos* hat weite meist zerstreute Gefäße, nicht scharf geschiedenes bisweilen gefächertes Holzprosenchym mit einfachen Spalttupfeln und Holzparenchym vorzugsweise in Umgebung der Gefäße; die Holzstränge sind durch sehr breite Markstrahlen getrennt. Die bifazial gebauten Blätter beider Gattungen haben etwa einschichtiges Palissadengewebe; Spaltöffnungen sind nur unterseits; Bast und Libriform fehlen den Blattnerven. Die Haare von *Acharia* sind einfach, meist mehrzellig, ziemlich starkwandig; ältere Stengel haben einen ringförmigen Peridermmantel aus wenigen Schichten.

**Blütenverhältnisse.** Harvey und Endlicher nennen das von Hooker f. und Masters (in Trans. Linn. Soc. XXVII (1871) 598) als Kelch bezeichnete Gebilde „involucral bracts“ oder „involucellum“; die Blumenkrone heißt dann bei ihnen Perianth oder Perigon und wird dem Rezeptakulum der *Passiflorac.* gleich gesetzt. Da die hier Sep. genannten Gebilde stets in gleicher Zahl vorhanden sind wie die übrigen Teile der Blüte, insbesondere die Zipfel der Blumenkrone, so scheint mir die einzige natürliche Auffassung die von Hooker zu sein, wonach wir es bei der Familie mit Kelch und verwachsenblättriger Blumenkrone zu tun haben; übrigens hat diese Bezeichnungen schon Thunberg für *Acharia* gebraucht. — Die stets eingeschlechtlichen Blüten entbehren der Rudimente des anderen Geschlechts. — Die mit den Stam. abwechselnden Effigurationen wurden von Masters als Glieder eines zweiten Staminalkreises, also eines epipetalen gedeutet. — Die Stam. mit ihrem flachen Konnektiv, dem die Anthere angewachsen ist, erinnern sehr an die der *Cucurbitac.*; so z. B. die von *Acharia* an die von *Melothria*; ferner ist beachtenswert, daß die Antheren benachbarter Stam. bei *Ceratosicyos* ± miteinander zusammenhängen.

**Frucht und Samen.** Die Samen sollen einen Arillus haben; für *Acharia* und *Guthriea* konnte ich die Angabe nicht nachprüfen; ob das zarte Häutchen um den Samen bei *Ceratosicyos* als Arillus bezeichnet werden kann, sei dahingestellt. — Die schmalen spindelförmigen Früchte von *Ceratosicyos* erinnern äußerlich an die von *Impatiens noli-tangere* oder an die der afrikanischen Cucurbitaceae *Raphanistrocarpus*.

**Geographische Verbreitung.** Drei monotypische Gattungen im südöstlichen Kapland; *Ceratosicyos* geht bis Natal.

**Verwandschaftliche Beziehungen.** Wegen der grundsätzlichen Verschiedenheit im Blütenbau muß man die von Hooker f. als *Achariaceae* den *Passiflorac.* angeschlossene Gruppe als eigene Familie ansehen, und als solche wurde sie von mir in E.-P. Nachtr. (1897) 256 aufgestellt. Sie weicht von den *Passiflorac.* durch die sympetale Blumenkrone ab, teilt aber mit ihnen das oberständige Ovar, die parietale Plazentation, das Vorhandensein von Nährgewebe. Man ist versucht, sie als nächste Verwandte der *Cucurbitac.* anzusehen, wegen mancher recht auffallenden Ähnlichkeiten. Indessen haben sie ein oberständiges Ovar und Samen mit Nährgewebe, und entbehren der Ranken. — Alle 3 Gattungen sind durch mehrere Merkmale voneinander deutlich geschieden und sehen sich auch äußerlich durchaus nicht ähnlich; *Guthriea* scheint von den beiden anderen weiter entfernt zu sein, als diese unter sich.

### Übersicht der Gattungen.

1. ♂ Blüten in Trauben. Blumenkrone meist 5lappig, Griffel 2spaltig. Kapsel lang-schotenförmig. Schlingendes Kraut . . . . . 1. *Ceratosicyos*.
2. Weder ♂ noch ♀ Blüten in Trauben.
  - a. Blumenkrone meist 3lappig, seltener 4lappig. Griffeläste kurz 2spaltig. Aufrechter Halbstrauch . . . . . 2. *Acharia*.
  - b. Blumenkrone 5lappig. Griffeläste ungeteilt. Stengellooses Kraut . . . . . 3. *Guthriea*.



1. **Ceratiosicyos** Nees in Ecklon et Zeyher, Enum. (1836) 281. — Blüten meist 5-zählig, seltener 4zählig. ♂ Blüten: Sep. lineal. Blumenkrone glockenförmig, oberhalb der Mitte in 5 Lappen ausgehend\*). Stam. dem Grunde der Blumenkrone eingefügt; Filamente lineal, frei, oberwärts sich verbreiternd und in das flache, keulenförmige Konnektiv übergehend; Antheren in 2 Längsspalten sich öffnend, mit dem ganzen Rücken dem Konnektiv angewachsen, die Hälften etwas auseinander gerückt; die Antheren benachbarter Stam.  $\pm$  mit einander verwachsen: Pollenkörner kugelig, mit netzig verdickter Außenhaut und 3 meridionalen Längsspalten, in deren Mitte ein Keimporus. Effigurationen lineal, gelblich. ♀ Blüten: Sep. 0 (?). Blumenkrone glockenförmig, deutlich bis zur Mitte gespalten, bis zur Samenreife bleibend; Lappen länglich. Effigurationen wie bei der ♂ Blüte. Ovar auf kurzem Stiel, länglich, rundlich, mit einigen Samenanlagen an den mit den Zipfeln der Blumenkrone abwechselnden und ihnen an Zahl gleichen Plazenten; ebensoviel Griffel wie Plazenten, frei, lineal, oben mit einer Rinne versehen, etwa von der Mitte an 2spaltig. Kapsel lineal, schotenförmig, rundlich oder schwach kantig, auf langem Stiel, nach oben und unten allmählich verschmälert, in 5, seltener 4 Klappen aufspringend, mit wenigen Samen an schwach hervortretenden Samenleisten. Samen etwa von Erbsengröße, kurz-zylindrisch, beiderseits abgestutzt, mit dicker, runzeliger Schale, der der zarthäutige Arillus fest angewachsen ist; Samenschale um den Keim eine von ihm abstehende Hülle bildend; Nährgewebe reichlich, fleischig, kegelförmig, nur mit der Chalaza verwachsen; Embryo

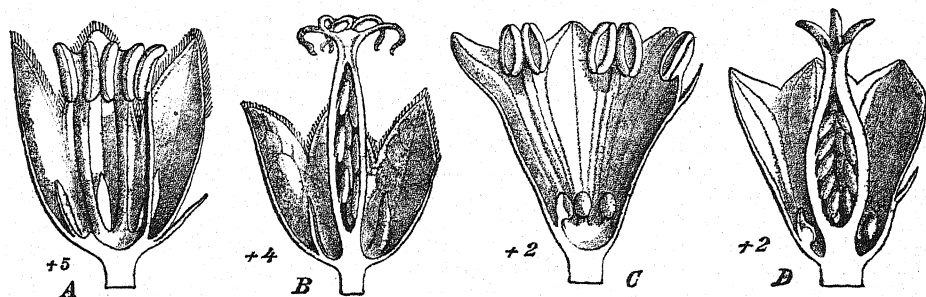


Fig. 234. Blütenlängsschnitte. A, B *Ceratiosicyos Ecklonii* Nees. A ♂; B ♀. — C, D *Guthriea capensis* Bolus. C ♂; D ♀. (Original.)

in der Mitte des Nährgewebes, gerade, mit herzförmigen Keimblättern und rundlichem, der freien Spitze des Nährgewebes zugekehrtem Würzelchen. — Kahle, schlanke, krautige Schlingpflanze, mit 5–7lappigen, zarthäutigen Blättern mit herzförmigem Grunde; Lappen zugespitzt und gesägt oder gezähnt. Blüten ziemlich klein, grünlich, ohne Vorblätter (?); ♂ Blüten in lockeren, wenigblütigen, axillären Trauben; ♀ Blüten lang gestielt, einzeln axillär oder häufiger zugleich mit meist 1, seltener 2 ♂ Trauben aus der Blattachsel entspringend.

C. *Ecklonii* Nees, vom südöstl. Kapland bis Natal, in Wäldern, Gebüsch, an Abhängen, in Lichtungen (Fig. 234 A, B). — Vgl. R. Marloth, Fl. S. Afr. II. 201, Fig. 131.

2. **Acharia** Thunb. Prodr. pl. capens. I (1794) 14, Fl. capens. (1823) 37. — Blüten meist 3zählig, seltener 4zählig. ♂ Blüte: Sep. frei, eig.-länglich. Blumenkrone glockenförmig, ungefähr in der Mitte in eig. Zipfel ausgehend. Filamente der Blumenkrone angewachsen, oberwärts frei, dünn, in das flache, oben bogig ausgeschweifte Konnektiv übergehend; Antheren etwas hervorragend, mit Papillen besetzt, mit dem ganzen Rücken den Kanten des Konnektivs angewachsen; Pollenkörner kugelig, mit 3 Keimporen, Exine ohne netzförmige Verdickung. Effigurationen kurz, dick, priemlich. ♀ Blüte: Kelch, Blumenkrone und Effigurationen ungefähr wie bei der ♂ Blüte, mit der Frucht bleibend. Ovar fast kugelförmig, sitzend, dicht behaart; Griffel in 3–4 mit Rinnen versehene Äste ausgehend, von denen jeder sich kurz vor dem Ende in 2 kurze, nach oben verbreiterte Läppchen spaltet; Plazenten ebensoviel wie Zipfel

\*) Knospenlage der Kronzipfel indupliziert-klappig (nach Hallier in Beiheft. Bot. Zentralbl. XL. 2 [1923] 4).

der Blumenkrone und mit diesen abwechselnd, an jeder meist 2 aufsteigende, umgewendete Samenanlagen, deren Mikropyle nach unten und einwärts gerichtet ist. Frucht eine meist 3klappige, rundliche, spitz auslaufende Kapsel mit schwach hervortretenden Samenleisten; wenige Samen rundlich, etwas zusammengedrückt, eingehüllt von einem häutig-fleischigen, lose anhaftenden Arillus; Samenschale krustig, mit grubigen Vertiefungen von 4–6 kantigem Umriß; im Inneren ein elliptischer Keim aus reichlichem, fleischigem Nährgewebe, in dessen Achse ein gerader Embryo mit eifg. Keimblättern und rundlichem, der Spitze des Nährgewebes zugekehrtem Würzelchen. — Kleines, halbstrauchiges behaartes Gewächs mit zahlreichen, aufrechten oder aufsteigenden, einfachen oder geteilten, in der Jugend  $\pm$  5 kantigen Stengeln. Blätter gestielt, tief 3lappig; die länglichen Lappen grob und unregelmäßig gesägt oder gezähnt. Blüten ziemlich klein, einzeln oder zu zweien bis wenigen (von einem oder beiden Geschlechtern) in der Blattachsel, kurz gestielt, nickend, obere ♂, untere ♀.

*A. tragioides* Thunb., häufig an schattigen Stellen der Wälder des südöstl. Kaplandes (Uitenhage, Albany).

3. *Guthriea* Bolus in Hook. Icon. pl. (1876), t. 1161. — Blüten 5zählig. ♂ Blüte: Sep. lineal, der Blumenkrone bis zum Schlunde angewachsen, diesen überragend. Blumenkrone krautig, welkend, trichter-glockenförmig, oberhalb der Mitte in 5 eifg.-rundliche, abgerundete, zurückgebogene Lappen ausgehend, innen steifhaarig. Stam. dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt; Filamente fast fadenf., in das Konnektiv übergehend; Antheren herausragend, mit dem ganzen Rücken einem flachen, oben ausgerandeten Konnektiv angewachsen; Pollenkörner kugelig, mit kleinen Wärrchen bedeckt, mit 3 meridionalen Spalten, in der Mitte jeder derselben ein äquatorialer Keimporus. Effigurationen rundlich, gelblich, fleischig. ♀ Blüte: Sep. halb so lang wie die Blumenkrone. Blumenkrone glockenförmig, in kurze, breite, abgerundete, aufrechte Zipfel ausgehend. Effigurationen wie in der ♂ Blüte. Ovar auf sehr kurzem Stiel, kantig, länglich, mit zahlreichen, umgewendeten, an der Chalaza kappenartig verdickten, auf kurzem Funikulus sitzenden Samenanlagen an 5 Plazenten; Griffel in lineale, spitze, zurückgebogene Lappen ausgehend. Kapsel eingeschlossen, elliptisch, 5klappig, mit 8–10 Samen. Samen elliptisch, mit krustiger, schwarzbrauner, grubiger Schale, von weißem Arillus bedeckt; Embryo gerade, in der Achse des reichlichen Nährgewebes; Würzelchen dem Hilum zugewandt; Keimblätter plankonvex. — Stengelloses, kahles Kraut mit unterirdischem, ziemlich dicke, fleischige Wurzeln entsendendem Rhizom. Blätter zahlreich, in grundständiger Rosette, gestielt, herzeifg., abgerundet, gekerbt, unterseits weißlich und deutlich netznervig. Blüten axillär; Blütenstiele kürzer als die Blätter.

*G. capensis* Bolus, im südöstlichen Kapland (Graaff Reinet), in einer Höhe von 1500–2300 m ü. M. (Fig. 234 C, D).

## Caricaceae

von

H. Harms.

Mit 7 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** A. De Candolle in DC. Prodr. XV. 1 (1864) 413. — Bentham et Hooker f., Gen. I (1867) 815. — Correa de Mello and R. Spruce, Notes on Papayaceae, in Journ. Linn. Soc. X (1869) 1. — H. Graf zu Solms-Laubach, in Fl. brasil. XIII. 3 (1889) 174; Die Heimat und der Ursprung des kultivierten Melonenbaumes, in Bot. Zeitg. XLVII (1889) 709; in E. P. 1. Aufl. III. 6a (1893) 94. — A. Usteri, Studien über *Carica papaya* L., in Bericht. Deutsch. Bot. Ges. XXV (1907) 485. — J. E. Higgins and Val. S. Holt, The Papaya in Hawaii, in Hawaii Agric. Exper. Stat. Bull. Nr. 32 (1914). — O. Heilborn, Taxonomical and cytological studies on cultivated ecuadorian spec. of *Carica*, in Arkiv f. Bot. XVII (1921) Nr. 12.

**Merkmale.** Blüten durch Verkümmern eingeschlechtlich, diöz. oder monözisch, gelegentlich 2geschlechtlich, 5zählig. Kelch meist klein, radförmig, becherförmig oder kurzröhrig, mit kurzen oder längeren Zähnen, in der ♀ Blüte meist größer als in der ♂. Blumenkrone in der ♂ Blüte röhrenförmig oder trichterförmig, in eifg. bis

lineale Zipfel ausgehend, Zipfel in der Knospe gedreht oder klappig; Pet. der ♀ Blüte frei oder am Grunde ganz kurz, seltener länger verwachsen. Stam. 10, in 2 Reihen, am Schlunde der Blumenkrone, abwechselnd länger und kürzer; Filamente frei oder am Grunde verwachsen; Antheren 2fächerig, intrors, mit dem ganzen Rücken befestigt, in Längsspalten aufspringend; Konnektiv über die Anthere hinaus oft in einen zungenförmigen Fortsatz verlängert. Ovarrudiment der ♂ Blüte fadenfg. oder fehlend. Ovar eigf. bis länglich, 1fächerig oder 5fächerig, mit zahlreichen anatropen Samenanlagen an den wandständigen oder bis zur Mitte einspringenden Plazenten; Griffel kurz, mit 5 einfachen linealen oder 2spaltigen oder mehrteiligen oder unregelmäßig geweihartig verzweigten Narben. Beere oft groß, eigf. bis länglich, 1fächerig mit weiter Höhlung und vielen wandständigen Samen, oder mit einer aus den Scheidewänden hervorgehenden die zahlreichen Samen einhüllenden Pulpa erfüllt. Samen eigf. bis ellipsoidisch, ± zusammengedrückt, glatt oder warzig oder höckerig, Schale mit saftiger Außenschicht (Sarkotesta) und harter, warziger oder höckeriger Innenschicht (Sklerotesta); Embryo gerade, mit großen flachen Keimblättern in der Mitte des weichen Nährgewebes. — Kleine oder mittelhohe selten höhere Bäume, Bäumchen oder Sträucher, oft wenig verzweigt, seltener Kräuter. In allen Teilen Milchsaff. Blätter meist groß, lang gestielt, einfach oder oft gelappt, fiederig eingeschnitten, seltener gefingert, kahl oder seltener behaart. Blütenstände axillär, rispig dichasial, seltener aus dem Stamm an Kurztrieben entspringend.

**Vegetationsorgane.** Es sind meist Bäume mit geradem oft einfachem oder spärlich verzweigtem am Grunde nicht selten angeschwollenem sich allmählich verjüngendem ± fleischigem weichem Stamm von 3–10 seltener mehr Meter Höhe und mit breiter Laubkrone großer lang gestielter Blätter, daher nicht selten palmenähnlich; *Carica pentagona* Heilborn und *Jacaratia Hassleriana* Chodat (Fig. 241) werden nur 1–3 Meter hoch. *Mocinna heterophylla* La Llave soll einen schlingenden Stamm haben oder ein nur fast 1 m hohes Kraut mit knolligem Wurzelstock sein; auch *Carica caudata* Brandegee hat einen krautigen Stamm von  $\frac{1}{2}$ –1 m Länge. *C. dolichaula* J. D. Smith soll ein großer schöner Baum sein (Werklé in Tropenpflanzer VII [1903] 437). Stachelige Stämme und Äste haben die Gattung *Cylicomorpha* und die Mehrzahl der *Jacaratia*-Arten.

Die Blätter sind bei mehreren *Carica*-Arten einfach, ungeteilt (z. B. *C. lanceolata* (A. DC.) Solms-Laub. mit lanzettlichen ganzrandigen Blättern; *C. candicans* A. Gray mit eigf.-länglichen fast herzförmigen ganzrandigen selten ausgeschweiften Blättern), häufig jedoch gelappt oder in verschiedener Weise eingeschnitten (z. B. eichenähnlich bei *C. quercifolia*); bei *C. glandulosa* Pavon und *C. heterophylla* Poepp. et Endl. kommen sowohl ungeteilte wie 3lappige Blätter vor; vielgestaltige Blätter haben auch *Mocinna heterophylla* La Llave und *Carica caudata* Brandegee (einfach, oft ± gelappt oder eingeschnitten). Es sind meist 3–7 Lappen vorhanden, die verschieden tief einschneiden und selbst wieder eingeschnitten oder gelappt sein können (Fig. 235). Die Gattung *Cylicomorpha* schließt sich durch die handförmig gelappten Blätter an die Mehrzahl der *Carica*-Arten an. Die Gattung *Jacaratia* (Fig. 241) hat gefingerte Blätter mit sitzenden oder gestielten Blättchen. In der Gattung *Carica* gibt es auch einige Arten mit gefingerten Blättern (*C. dolichaula* J. D. Smith, *C. Goudotiana* (Triana et Planch.) Solms-Laub., *C. gracilis* Regel). Zu beachten sind die an der Basis der Spreite oder an der Spitze des Stieles meist in Mehrzahl auftretenden drüsenartigen Warzen oder Knötchen (z. B. *Carica glandulosa* Pav., *parviflora* [A. DC.] Solms-Laub.). Behaarung ist im allgemeinen gar nicht oder nur spärlich vorhanden; leichte Behaarung der Zweige, Blattstiele, Blattunterseiten und Blütenstände hat z. B. *C. pubescens* (A. DC.) Solms-Laub.; unterseits dünn weißfilzige Blätter hat *C. candicans* A. Gray. Unterseits graue Blätter, wohl von vorgewölbten Epidermiszellen herrührend, sind mehreren *Jacaratia*-Arten eigen (besonders *Jacaratia costaricensis* Johnston). Die ♀ Exemplare von *Jacaratia* Marogr. (= *Jacaratia dodecaphylla*?) sollen in allem kleiner sein als die ♂.

**Anatomisches Verhalten.** Literatur: Schacht, Die Milchsaffgefäße der *Carica papaya*, in Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 13. Nov. 1859, S. 515. — G. Rüger, Beitr. zur Kenntnis der Gattung *Carica*, Erlangen 1887. — Solereder, Syst. Anat. Dikotyl. (1899) 438. — Der Gefäßbündelring der Achse ist durch breite radiale Parenchymstreifen zerteilt, später werden die Bündel durch ähnliche sekundäre Markstrahlen

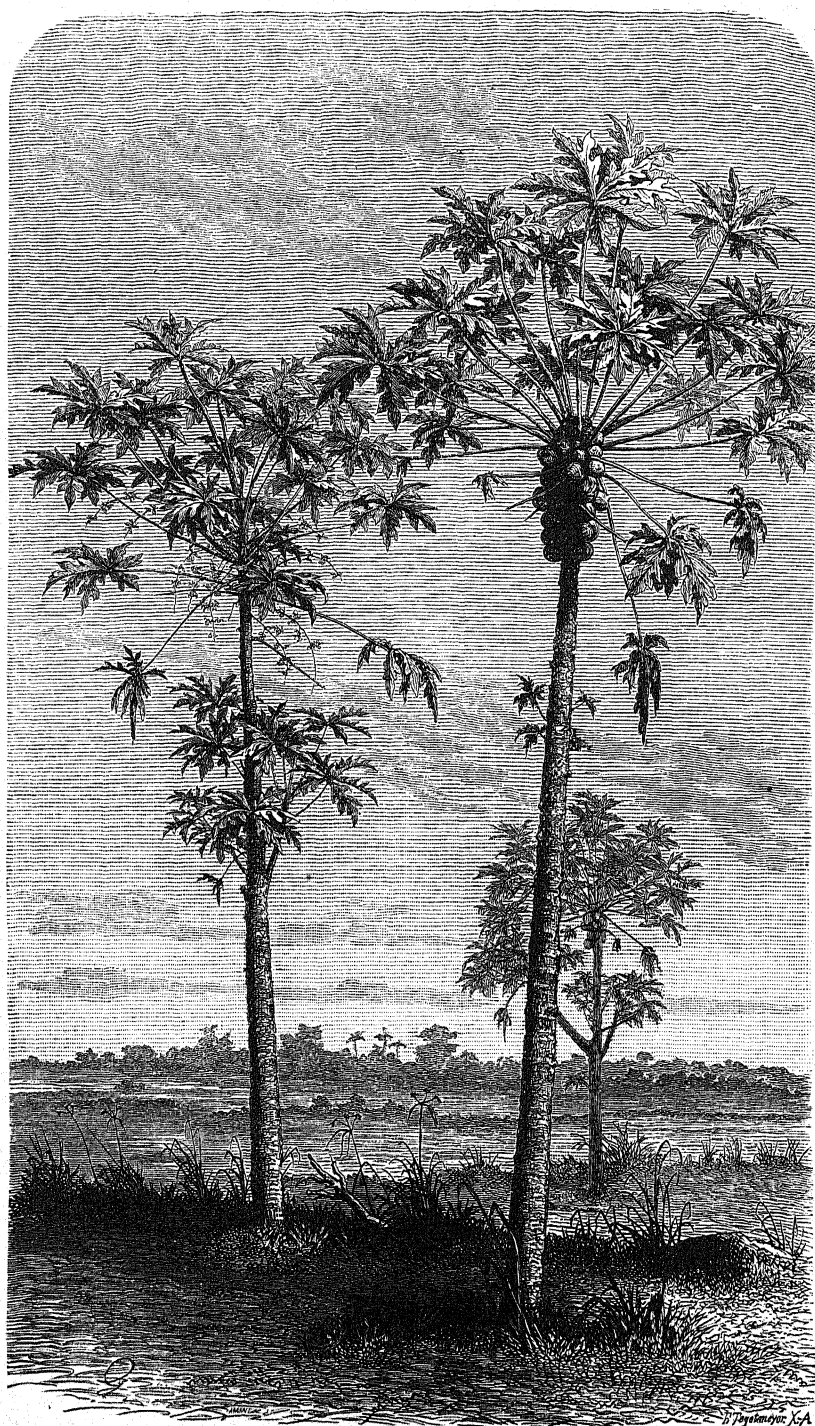


Fig. 235. *Carica papaya* L. ♂ und ♀ Baum; am ersteren ausnahmsweise ein Seitenzweig, wohl infolge einer Verletzung. (Original von Pechuël-Loesche.)

noch weiter gespalten. In der teilweise kollenchymatisch ausgebildeten Rinde finden sich isolierte Bastgruppen. Die Gefäße haben einfache Perforation, Holzparenchym fehlt. Der sekundäre Bast ist in Hart- und Weichbast geschichtet. Durch Verbreiterung des primären Rindengewebes und des Markes kommt die Anschwellung der Stämme zustande. Alle Teile und Gewebe sind von einem Netze gegliederter Milchröhren durchzogen, die kein totes Gerüst darstellen, vielmehr durch Vorhandensein eines Plasmabelags und wohlausgebildeter Zellkerne lebendig bleiben; das feinkörnige Sekret färbt sich mit Jodlösung gelb. An jeder Schnittfläche tritt in Menge weißer Milchsafte hervor. Usteri fand Stärke im Milchsafte. Guignard fand bei *C. papaya* in den Geweben außer dem Papain des Milchsafte noch ein zweites Ferment Myrosin und ein Glykosid (= myronsaures Kali); jenes ist nicht in besonderen Zellen lokalisiert. Das Blatt von *Carica papaya* ist bifazial gebaut, es hat Spaltöffnungen bei dieser Art und *Cylicomorpha Solmsii* nur unterseits; der oxalsaurer Kalk ist in Drüsen abgelagert (Areschoug in Sv. Vet. Akad. Handl. 39 Nr. 2 [1905] 30; dorsiventrales Blatt mit sackartigem Schwammparenchym). Rüger fand im Parenchym aller Teile ziemlich große rundliche oder unregelmäßig geformte stark lichtbrechende Körner aldehyd-artiger Natur. Die Perlaare, die bei *C. papaya* (J. Holmgreen in Svensk Bot. Tidskr. V [1911] 206 Fig. 8) auf jüngeren Internodien, Blattstielen und Hauptnerven des Blattes auftreten, bestehen aus lang keulenförmigen, am Ende angeschwollenen zu mehreren vereinten Zellen, in deren angeschwollenem Teile sich in geringer Menge Öltröpfchen finden.

**Blütenverhältnisse.** Die kleinen bis mittelgroßen, meist gelblichen, grünlichen oder weißlichen seltener rosa oder rötlichen (*C. pyriformis* Willd., *C. paniculata* Spruce, *C. leptantha* Harms) oder purpurnen (*C. chilensis* [Planch.] Solms-Laub.) Blüten (Fig. 236, Fig. 237) stehen immer in seitlichen Rispen mit dichasialer Verzweigung. Einige Arten blühen nach dem Laubfall (z. B. *C. candicans* A. Gray). Die ♀ Blütenstände der diöz. Arten pflegen kurz und wenig-(1–10)blütig zu sein, während die ♂ reich verzweigte hängende Rispen bilden, in denen die Endblüten der Enddichasien mitunter ♀ oder ♂ werden und sogar Früchte liefern können. Gemischte Blütenstände bilden kleine, axilläre, mehrblütige Büschel. Bei *Carica cauliflora* Jacq. stehen die Blütenstände an Kurztrieben am Stamme. Der Kelch ist radförmig und ± tief 5zählig mit dreieckigen bis lineal-lanzettlichen Abschnitten bei *Carica* (Fig. 237), *Mocinna* und *Jacaratia* (Fig. 241), becherförmig bis kurz röhrig und sehr schwach gezähnt bei *Cylicomorpha* (Fig. 240). Die Kelchzipfel der ♀ Blüte von *Carica gossypifolia* Griseb. sind relativ groß (Fig. 237 B). Die Zipfel der ♂ Blumenkrone oder die Pet. der ♀ zeichnen sich durch die wechselnde rechts oder links gedrehte Knospenlage aus, die bei der Sekt. *Vasconcellea* in klappige übergeht, wo dann öfter ein nach innen eingebogenes Spitzchen auftritt. Die Blumenkronröhre der ♂ Blüten ist innen im oberen Teile bisweilen behaart, und bei einigen Arten recht lang (z. B. *Carica dolichaula* J. D. Smith); die Zipfel sind meist kürzer als die Röhre. Einen relativ langen Tubus hat die ♀ Blumenkrone bei *Carica pentagona* Heilborn, sonst sind die ♀ Pet. meist frei oder fast frei. Die ♀ Blüten sind meist größer als die ♂. Kelchzipfel und Blumenkronlappen wechseln bei *Carica* und *Cylicomorpha* ab (Fig. 236), stehen übereinander bei *Mocinna* und *Jacaratia*. Die Stam. des äußeren epispalen Kreises der ♂ Blüte haben verlängerte bisweilen zerstreut behaarte, die des inneren Kreises gar keine oder kürzere Filamente. Bei *Jacaratia* (mit Ausnahme von *J. mexicana*), *Cylicomorpha* (Fig. 240 C, G) und *Mocinna* (?) sind die Filamente unten verwachsen, sonst frei oder fast frei. Bei *Carica* (Fig. 237 D) und *Jacaratia* (Fig. 241) ist meist in beiden Kreisen das Konnektiv über die Anthere hinaus zu einem zungenförmigen Fortsatz verlängert, der allerdings bisweilen besonders an den äußeren Stam. sehr kurz und undeutlich ist; an der Spitze der Anthere befindet sich oft ein drüsenartiges Gebilde. Die Antheren von *Cylicomorpha* sind zugespitzt (Fig. 240 D). Geweihförmig verzweigte Narben hat nur die Sektion *Eupapaya* von *Carica* (Fig. 237 A); sonst sind sie einfach (Fig. 237 B) oder an der Spitze kurz 2–4spaltig (sel-

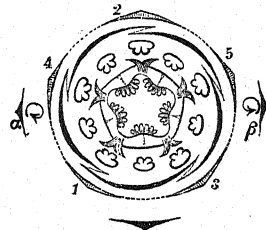


Fig. 236. *Carica papaya* L. ♂ gedacht; Blüte aus ♂ der primären und der aus ♀ antidiom, auch in der Knospendeckung. (Eichler, Blütendiag. II. 446. Fig. 183.)

tener 2—4spaltig, Sekt. *Hemipapaya*). *Eupapaya* und *Mocinna* haben ein 1fächeriges Ovar, sonst ist es 5fächerig.

Die anatropen Samenanlagen haben (nach van Tieghem in Bull. Mus. hist. nat. Paris VIII [1902] 436, und H. Kratzer in Flora CX [1918] 339) einen dicken Nuzellus mit Kalotte und 2 Integumente. An der Chalaza tritt das Gefäßbündel der Raphe in das innere Integument und verzweigt sich dort an der ganzen breiten Oberfläche der Anheftungsstelle des Nuzellus; an der Mikropyle bedeckt das innere Integument die Spitze des Nuzellus und wird wieder vom äußeren Integument bedeckt. Kratzer hat die rudimentäre Anlage eines Arillus beobachtet. Nach ihm erzeugt die Sporenmutterzelle 3—4 Tochterzellen, von denen eine beliebige zum Embryosack wird. — Nach Heilborn gehört der Embryosack von *Carica* (untersucht an *C. chrysopetala*, *pentagona*, *candamarcensis* und *papaya*) zum *Lilium*-Typus, hat aber nur 5 Kerne; Antipoden fehlen. Die Zahl der somatischen Chromosomen ist 18; die Reduktionsteilung ist bei *C. papaya*, *candamarcensis* und vielleicht bei *chrysopetala* normal. Bei *C. pentagona* finden sich normale und abweichende Reduktionsspindeln, die letzteren mit fast völligem Fehlen der Chromosomenkonjugation; man findet Samenanlagen mit 2 Mutterzellen, von denen die eine vollständige, die andere verkümmerte Konjugation zeigt; möglicherweise ist die Konjugation bei verschiedenen Individuen verschieden. Mutterzellen mit verkümmelter Konjugation erzeugen diploide Embryosäcke, mit vielleicht apomiktischer Entwicklung.

**Bestäubung.** Bei der Geschlechtsstrennung ist Fremdbestäubung begünstigt. Der Maiblumenduft der Blüten des Melonenbaumes soll auf Bestäubung durch Nachtfalter hindeuten (Fritz Müller in Kosmos XIII [1883] 62; Knuth, Handb. III, 1 [1904] 512; nach Scott-Elliot und E. Werth (Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg XLII [1901] 235) kommen Nachtfalter in erster Linie als Kreuzungsvermittler in Betracht; den Besuch der Blüten durch Nektarinen haben die genannten Autoren und Volkens (in Schwendener-Festschrift [1899] 268) beobachtet. In den ♂ Blüten von *Carica papaya* findet sich nach Usteri am Grunde der Kronröhre eine süßliche Flüssigkeit; diese Blüten werden von Kolibris besucht, woraus man jedoch nicht ohne weiteres auf Ornithophilie schließen dürfte. P. J. Wester (The correlation of flowers and fruit-structure in *C. papaya*, in Bull. Torrey Bot. Club XXXV [1908] 141) denkt an Befruchtung durch Wind oder kleine Insekten; übrigens sind nach ihm alle ♀ Blüten mit eigenem Pollen fruchtbar. Usteri (Brasilien) vermutet parthenogenetische Entwicklung der Samen von *C. papaya*, wofür auch der reiche Fruchtsatz beim Fehlen oder geringer Zahl der ♂ Exemplare hindeute; Früchte mit äußerlich normal aussehenden aber embrylosen Samen sollen in großer Zahl vorkommen. Nach Heilborn ist die Annahme parthenogenetischer Entwicklung bei *C. papaya* irrig; indessen kommt nach ihm sowie nach Higgins und Holt Parthenokarpie vor, die allerdings nicht die Regel ist, da nach letzteren Autoren die ♀ Blüten der meisten Bäume nicht Frucht ansetzen, wenn sie nicht Pollen erhalten. Parthenokarpisch sind die nur kultiviert und nur in ♀ Exemplaren bekannten Arten aus Ecuador *C. chrysopetala* Heilborn und *pentagona* Heilborn; beide liefern eßbare Früchte ohne Samen oder mit sehr wenigen; ob die Samen apomiktischen oder hybriden Ursprungs sind, ist unsicher, vielleicht liefert *C. candamarcensis* den Pollen. Solche Parthenokarpie ist vielleicht das Ergebnis vorausgegangener Kreuzungen. Die Vermehrung geschieht durch Stecklinge. — Usteri beobachtete an den noch geschlossenen Zwitterblüten der Form *Correae* Selbstbestäubung (also Kleistogamie).

**Frucht und Samen.** Die Frucht (Fig. 238 A) ist eine verkehrt-eifg., eifg. bis lanzettlich-längliche Beere von hellgelber, orange-gelber, scharlachrötlicher oder purpurner Farbe, mitunter von der Größe einer kleinen Melone, fast drehrund oder mit 5—6 Kanten oder leistenartig vorspringenden Rippen. Eigentümlich sind die nach der Beschreibung mit 5 Fortsätzen oder Hörnern am Grunde versehenen Früchte der *Mocinna heterophylla* La Llave und *Carica caudata* Brandegee. Ist die Frucht 1fächerig, wie bei *C. papaya*, so enthält sie eine große Höhlung, deren Wand von den Samen ausgekleidet ist. Im anderen Falle sind diese rings von der saftig-schleimigen Pulpa umgeben. Die Frucht von *Cylicomorpha* hat keine Pulpa.

Die Samenschale besteht aus 2 Schichten, der saftig weichen früher fälschlich für einen Arillus gehaltenen Sarkotesta und der harten holzigen Endotesta, die höcker-



artige Vorsprünge trägt, deren Gestalt bald stumpfer, bald spitzer, bei den verschiedenen Arten verschieden ist. Bei *Carica* Sekt. *Vasconcellea* (Fig. 238 C, D) ist die Sarkotesta dünn und folgt allen Unebenheiten der Endotesta; bei Sekt. *Eupapaya* (Fig. 238 B) füllt sie die Vertiefungen zwischen den Höckern vollständig aus, so daß der Same glatt erscheint. Nach E. L. Stephens (The development of the seed-coat of *Carica papaya*, in Ann. of Bot. XXIV (1910) 607) geht die Sarkotesta aus der äußeren Epidermis des äußeren Integuments hervor, während das übrige Gewebe des letzteren nebst dem inneren Integument zum Aufbau der Endotesta dient (vgl. ebenso H. Kratzer in Flora CX [1918] 310, wonach aber an der Sarkotesta stellenweise auch die hypodermalen Schichten des äußeren Integumentes beteiligt sind; dort auch Abbildungen der Schichten).

Die Samen keimen meist leicht, was die Verbreitung der Arten in der Kultur erleichtert. Die Stämme wachsen oft sehr schnell in die Höhe (z. B. bei *C. papaya*) und tragen dann auch bald Blüten und Früchte. Bisweilen kommt es schon in der Frucht zur Ausbildung von Embryonen (Gard. Chron. 3. Ser. [1887] II 717). — Das Hypokotyl der Keimpflanze zeichnet sich durch zwiebelartige Anschwellung aus (nach Rüger). Abbildung der Keimpflanze von *C. cundinamarcensis* bei Lubbock, Seedl. I (1892) 592 Fig. 380.

**Geographische Verbreitung.** Die Familie (etwa 45 Arten) gehört größtenteils dem neotropischen Florenggebiet an; doch greift sie in Chile und Argentinien über die Tropenzone hinaus; nach Norden geht sie mit *Carica caudata* Brandegee bis Niederkalifornien. Die Gattungen *Carica* (34 Arten), *Mocinna* (1 Art) und *Jacaratia* (7 Arten) sind allein neuweltlich; in der Alten Welt, und zwar im tropischen Afrika, ist nur die Gattung *Cylicomorpha* (2 Arten) zu Hause. Die größte Artenzahl beherbergen die feuchten Täler der Anden Südamerikas, so hat z. B. Peru von den etwa 35 Arten der Gattung *Carica* nicht weniger als 12 (H. Harms in Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem VIII [1922] 91). — *Carica papaya* L. hat als tropischer Obstbaum allgemein Verbreitung erlangt. — In europäischen Gärten finden sich mehrere Arten (außer *C. papaya* z. B. *C. monoica* Desf., *candamarcensis* Hook. f. u. a.). Einige sind hier auch zur Blüte gekommen und zuerst nach solchen Exemplaren beschrieben worden (z. B. *C. erythrocarpa* Linden et André, *C. monoica* Desf., *C. gracilis* Regel). Hier sind auch verschiedene Bastarde erzeugt worden (z. B. *C. cundinamarcensis* × *erythrocarpa*; *papaya* × *cundinamarcensis*; *papaya* × *caribiflora*; *papaya* × *gracilis*; *microcarpa* × *papaya*); auch gibt es mehrfache Bastardierungen (van Volxem in Gard. Chron. N. S. XIV [1880] 729). — Manche Arten kennt man nur im kultivierten Zustande; außer *C. papaya* z. B. die in Ecuador angebauten Arten *C. chrysopetala* Heilborn und *pentagona* Heilborn.

**Nutzen.** *Carica papaya* L. (Melonenbaum, Mamoeiro, Papaw tree, melon zapote, Papaya) ist in den Tropen überall wegen der Früchte geschätzt und wird viel angebaut. Genossen wird das im frischen Zustande ohne Zutaten oder mit Zucker oder Salz, Essig, Pfeffer oder Orangensaft wohlschmeckende und sehr bekömmliche rotgelbe butterartige etwas mehlig Fruchtfleisch der melonenähnlichen verkehrt-eifg. bis länglichen gelblichen im Mittel 12 × 8–10 cm großen Frucht; auch wird die Frucht, besonders im unreifen Zustande, eingemacht oder als Gemüse gekocht. Die an grobkörnigen Kaviar erinnernden bräunlichen oder schwärzlichen Samen haben einen ausgeprägten Kressengeschmack (daher die Frucht *higo de mastuerzo* = Kressenfeige). Es gibt samenlose parthenokarpische Kulturformen. Außer dieser Art liefern noch andere Arten der Gattung eßbare Früchte, z. B. in Ecuador *C. candamarcensis* Hook. f. (chamburo, ähnlich der Kakaofrucht, aber kleiner, mit weißlicher Pulpa), *C. chrysopetala* Heilborn (chamburo), *C. pentagona* Heilborn (babaco); in Peru *C. pubescens* (A. DC.) Solms-Laub. Über *C. quercifolia* vgl. unten. Die Früchte von *Jacaratia dodecaphylla* (Vell.) A. DC. sind im gerösteten Zustande eßbar.

Fast allen Teilen von *C. papaya* wird medizinische Wirkung zugeschrieben. Die Samen und der Saft gelten als Wurmmittel; die Frucht dient bei der Zubereitung von Elixieren. Das Alkaloid der Blätter (Carpain) gilt als Herzgift und Ersatz der Digitalis; im Milchsaft des Stammes und der Frucht Labenzym (Wehmer, Pflanzenstoffe [1911] 512). — Der Milchsaft von *C. papaya* enthält Papain (Papayotin), ein peptonisierendes, Milch zur Gerinnung bringendes Ferment; man wußte schon lange, daß man frisches Fleisch durch Umwickeln oder Kochen mit Blättern, durch Bestreichen



mit dem Saft des Baumes oder Eintauchen in Wasser, dem etwas Milchsaft des Baumes zugesetzt war, schließlich sogar durch Aufhängen in der Baumkrone mürbe machen kann. In neuerer Zeit hat man verschiedene Handelspräparate aus dem getrockneten Saft gemacht (L. Wittmack in Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde [1878] 40, Bot. Zeitg. XXXVI [1878] 532, Verh. Bot. Ver. Prov. Brdgb. XX [1878] 7; Dom. Alb. Nibbey, Papaina, Rio de Janeiro 1887; Moeller u. Thoms, Real-Enzykl. Pharm. X [1908] 4, 12; Higgins u. Holt, a. a. O. 16; K. Heyne, De Nuttige Pl. Nederl. Indie III [1917] 327).

In europäischen Gärten werden mehrere Arten gezogen: *Carica papaya* (seit 1690, Hampton Court, nach Bot. Reg. 459), *C. cundinamarcensis* Hort. (= *pubescens* (A. DC.) Solms-Laub.?; 1874), *C. cauliflora* Jacq. (1806); Nicholson, Dict. Gard. I (1884) 267.

**Verwandschaftliche Beziehungen.** Die zum erstenmal von Blume (Bijdr. [1826] 940) als eigene Familie *Papayaceae* unterschiedenen *C.* entbehren näherer Verwandten und sind daher schwer im System unterzubringen. Sie werden jetzt meist, das dürfte auch die passendste Stelle sein, in die Nähe der *Passiflorac.* gestellt, mit denen sie im Bau des Ovars und in der Entwicklung der Samen (nach Kratzer, a. a. O. 342) Ähnlichkeit haben, wenn auch die Verschiedenheiten sonst recht groß sind (vegetativer Bau der *C.*, Milchröhrensystem, Sympetalie usw.). Van Tieghem stellt sie neben die *Achariac.*, von denen sie besonders durch die Milchröhren und die Diplostemonie des Androeums abweichen; zugleich kommen sie in seinem System in die Nähe der *Cucurbitac.*, von denen sie aber sonst recht erheblich abweichen (oberständiges Ovar, Bau des Androeums, vegetativer Bau ganz anders usw.). Usteri findet Beziehungen zu den Euphorbiaceen (Ausbildung eines Obturators, gelegentliche Trimerie der Zwitterblüten der Form *Correae*, ditheische Stam. mit bisweilen nicht verschmolzenen Lokulamenten, stärkeführende Milchröhren). — Hallier (in Beiheft. Bot. Centralbl. XL, 2 [1923] 4) betont die Ähnlichkeit in der Samenschale zwischen *Carica* und *Adenia* und meint, durch eine Untersuchung der Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Samenschale der Caricaceen werde sich vermutlich beweisen lassen, daß diese Familie (wie auch die Achariaceen und Cucurbitaceen) von *Adenia*-artigen afrikanischen Passifloraceen abstamme (vgl. dazu Kratzer, a. a. O.).

### Einteilung der Familie.

- A. Kelchzipfel und Blumenkronlappen miteinander abwechselnd.
  - a. Kelch radförmig, tief geteilt, mit meist kurzen selten längeren Zähnen. Filamente frei oder fast frei. Blätter 3lappig oder handförmig oder kantig oder fiederig gelappt oder eingeschnitten (Lappen oft wieder eingeschnitten), selten ganzrandig oder schwach eingeschnitten, sehr selten bis zum Grunde handförmig gelappt oder gefingert. — Tropisches Amerika . . . . . 1. *Carica*.
  - b. Kelch becherförmig bis kurzröhrig, mit sehr kurzen Zähnen. Filamente in eine kurze Röhre vereint. Blätter handförmig gelappt oder eingeschnitten. — Tropisches Afrika . . . . . 2. *Cylicomorpha*.
- B. Kelchzipfel und Blumenkronlappen übereinander stehend (wenigstens in der ♂ Blüte).
  - a. Ovar 1fächerig. Frucht nach dem Grunde mit Anhängseln. Blätter einfach, meist ± gelappt oder ganzrandig. — Mexiko . . . . . 3. *Mocinna*.
  - b. Ovar 5fächerig. Frucht ohne Anhängsel. Blätter gefingert, mit sitzenden oder gestielten Blättchen. — Tropisches Amerika . . . . . 4. *Jacaratia*.

1. *Carica* L. Spec. pl. ed. 1 (1753) 1036 (L. Gen. ed. 1 [1737] 309) (*Papaya* [Tourn.] Adans. Fam. II [1763] 357). — Blüten eingeschlechtlich, ausnahmsweise 2geschlechtlich. ♂ Blüten: Kelch meist sehr klein, mit 5 dreieckigen bis linealen Zähnen. Blumenkrone trichterförmig oder röhrenförmig, Lappen länglich bis lineal, mit gedrehter oder klappiger Knospenlage. Stam. 10, am Schlunde der Blumenkronröhre, die episepalen mit kurzen Filamenten, die epipetalen fast sitzend oder sitzend; Antheren dem Filament angewachsen, aufrecht, 2fächerig, nach innen aufspringend, Konnektiv oft verlängert. Ovarrudiment priemlich. ♀ Blüten: Kelch wie bei den ♂. Pet. lineal-länglich, frei oder am Grunde, selten etwas höher verwachsen. Staminod. fehlend. Ovar sitzend, 1- oder 5fächerig; Griffel fehlend oder sehr kurz, Narben 5, einfach oder 2spaltig oder mehrteilig oder geweihartig verzweigt; Samenanlagen zahl-

reich, selten wenige. Fleischige mit Fruchtsaft erfüllte vielsamige bisweilen große Beere. Samen  $\pm$  eifg., etwas zusammengedrückt, mit häutig-fleischiger Sarkotesta und harter krustiger Sklerotesta, meist warzig oder höckerig; Embryo in fleischigem Nährgewebe, mit flachen, länglichen Keimblättern, und geradem drehrundem Würzelchen. — Bäume oder Sträucher, mit meist großen langgestielten einfachen oder mannigfaltig eingeschnittenen oder gelappten bis gefingerten Blättern. Blütenstände meist axillär, kurz oder die  $\sigma$  oft lang.

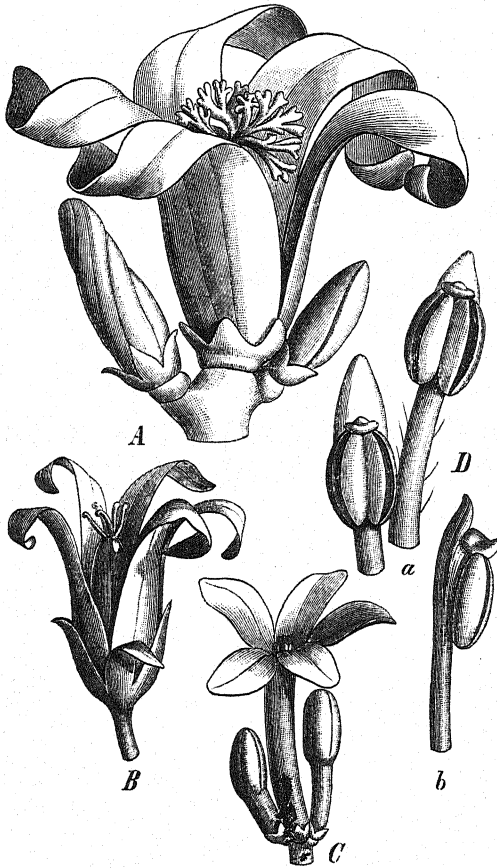


Fig. 237. A  $\sigma$  Blütenstand von *Carica papaya* L. — B  $\sigma$  Blüte von *C. gossypifolia* Griseb. — C Enddichasium eines  $\sigma$  Blütenstandes von *C. papaya* L. — D Stamen der *C. heterophylla* Pöpp. et Endl., bei a ein längeres und ein kürzeres in ihrer natürlichen Lage von vorn, bei b eins der kurzen in Seitenansicht. (Nach Fl. brasil.)

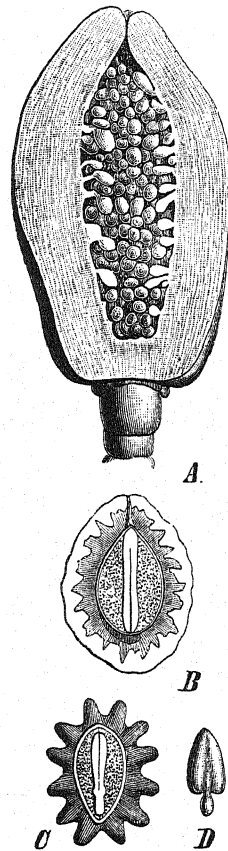


Fig. 238. A Junge Frucht vom androdynamen Baum der *Carica papaya* L. *Forbesii* im Längsschnitt. — B Same der *C. papaya* L., im Längsschnitt. — C Same der *C. erythrocarpa*  $\sigma$   $\times$  *cundinamarcensis*  $\sigma$   $\times$  *cundinamarcensis*  $\sigma$ , im Längsschnitt. D Embryo davon. (A nach Fl. brasil. B Original. C, D nach Gard. Chron. 1887.)

Fast 40 Arten im tropischen und subtropischen Amerika.

Sekt. 1. *Vasconcellea* (St. Hil.) Solms-Laub. in Fl. brasil. XIII. 3 (1889) 178. (*Vasconcellea* St. Hil. 2. Mém. Réséd. [1837] 13, Planch. in Ann. sc. nat. 4. sér. II [1854] 259; *Vasconcellosia* Caruel in Nuov. giorn. bot. ital. VIII [1876] 22). Ovar und Frucht 5fächerig (ersterer im oberen Teile  $\pm$  einfächerig). Narben einfach, lineal, bisweilen kurz 2spaltig. Blumenkronzipfel mit gedrehter oder klappiger Knospenlage. Hierher die Mehrzahl der Arten, hauptsächlich in den Anden Südamerikas von Colombia bis Peru (H. Harms, Über einige *Carica*-Arten aus Südamerika, mit besonderer Berücksichtigung der peruanischen Arten, in Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem VIII [1922] 94).

A. Blätter einfach, nur am Rande eingeschnitten. Wenige Arten. Z. B. *C. quercifolia* (St. Hil.) Solms-Laub. (higuera del monte), 6—8 m hoher Baum mit großen ganzrandigen oder meist

eichenähnlich eingeschnittenen, breitgezähnten Blättern, von Brasilien (15° S. Br.) und Bolivia (Charakterbaum der ostandinen Täler und des Vorlandes, Gargatea, nach Th. Herzog, Pflzw. boliv. Anden [1923] 92) bis Argentina (Salta) und Uruguay (Sierra de Rios, Sierra de los Tambores), in europäischen Gärten öfter kultiviert unter dem Namen *C. hastataefolia* oder *hastata* (Genaueres siehe J. Puig y Nattino, W. Herter, H. Frank, La Higuera del monte, Estud. Div. Agric. Montevideo V. [1910] 11—24); der Saft der goldgelben esbaren Früchte liefert eine Art Wein, der Milchsafte hat ähnliche Eigenschaften wie der von *C. papaya*. *C. chilensis* (Planch.) Solms-Laub. mit eig.-herzförmigen 5kantig-gelappten Blättern und purpurnen Blüten, in der Küstenzone von Chile (Coquimbo bis Valparaiso). — *C. candicans* A. Gray (mito), bis 3 m hoher Charakterstrauch der Westhänge der peruanischen Anden und der Lomas bis zur Höhe von 3000 m, mit dicken Stämmen und Ästen, großen eig. unterseits weißfilzigen Blättern, die beim Beginn der trockenen Jahreszeit abgeworfen werden, und weißlichgrünen nach dem Laubfall erscheinenden Blättern. — *C. lanceolata* (A. DC.) Solms-Laub. mit kahlen lanzettlichen bisweilen am Grunde spießförmigen Blättern, in Peru, Bolivia und Argentina.

B. Blätter einfach oder 3lappig oder 3spaltig. Z. B. *C. heterophylla* Poepp. et Endl. mit sehr lockeren ♂ Rispen, in der Hylaea Perus und Amazoniens. *C. Weberbaueri* Harms, mit großen 3lappigen stark gezähnten unterseits behaarten Blättern, in Peru.

C. Blätter 3—7lappig, mit ganzrandigen oder gelappten Abschnitten. Zahlreiche Arten. *C. monoica* Desf. aus Peru, monözisch, mit kurzen Blütenständen, und meist 3lappigen Blättern mit 3lappigem Mittellappen; ähnlich die rotfrüchtige *C. erythrocarpa* Linden et André. — *C. gossypifolia* Griseb. mit 5lappigen, unterseits etwas behaarten Blättern, langgestielten Blütenständen und großen Kelchzipfeln der ♀ Blüten, in Argentina, Bolivia und Peru; verwandt *C. Fiebrigii* Harms in Bolivia. — Kleinblütige Arten (♂ Blüten klein, engröhrig, mit kurzen Lappen): *C. parviflora* (A. DC.) Solms-Laub. mit tief 7spaltigen Blättern und meist 3spaltigen Lappen; verwandt *C. leptantha* Harms in Peru, mit rosa Blüten und scharlachroten Früchten; *C. paniculata* Spruce, mit roten Blüten, in trockenen Küstengebiet von Ecuador. — *C. pubescens* (A. DC.) Solms-Laub., mit 5lappigen unterseits etwas behaarten Blättern, meist 3lappigem Mittellappen und oft einseitig gelappten Seitenlappen, mit behaarten Blütenständen, in Peru (in Gebirgsdörfern besonders des Ostens oft angepflanzt, Frucht von der Größe eines Hühnereies, wird mit Zucker gekocht genossen); hierzu gehört vielleicht *C. cundinamaricensis* der europäischen Gärten. — In Ecuador: *C. candamaricensis* Hook. f. mit gefurchten, sehr an Kakaofrüchte erinnernden Früchten mit weißlicher Pulpa (chamburo oder chiluanen), oft kultiviert (auch in Ostafrika); desgleichen die nur in ♀ kultivierten Exemplaren bekannten *C. chrysopetala* Heilborn (chamburo) und *C. pentagona* Heilborn (babaco), beide parthenokarpisch, erstere mit gelber am Grunde breitester eig. bis länglicher stumpf 5kantiger Frucht von 15—20 cm Länge, die zweite, oft ein nur 1½—2 m hohes Bäumchen, mit aus abgestutztem Grunde länglicher spitzer deutlich 5kantiger gelber Frucht von 25—30 cm Länge. Vgl. W. Popenoe in Contrib. U. S. Nat. Herb. XXIV (1924) 126, t. 45—47.

D. Blätter sehr tief geteilt, fast gefingert, mit sitzenden Lappen: *C. gracilis* Regel aus Ecuador; *C. Goudotiana* Planch. et Triana in Colombia.

Sekt. 2. *Hemipapaya* A. DC. in DC. Prodr. XV, 1 (1864) 415 (als Sektion von *Vasconcellea*); Solms-Laub. in Fl. brasil. XIII, 3 (1889) 187 (*Hemipapaya* van Tiegh. in Bull. Mus. Hist. nat. Paris VIII [1902] 437 als Gattung). — Ovar und Frucht 5fächerig. Narben an der Spitze mehrteilig (2—4 teilig). Blumenkronzipfel mit gedrehter Knospenlage. Blätter handförmig gelappt. — *C. cauliflora* Jacq. in Venezuela, Blütenstände an Kurztrieben am Stamme. — *C. cubensis* Solms-Laub. in Cuba.

Sekt. 3. *Eupapaya* Solms-Laub. in Fl. brasil. XIII, 3 (1889) 188 (Gattung *Papaya* bei A. DC.). Blätter handförmig gelappt, mit meist eingeschnittenen Lappen. Frucht 1fächerig. Narben unregelmäßig geweihartig verzweigt. Blumenkronzipfel mit gedrehter Knospenlage. — *C. Bourgeaii* Solms-Laub. und wahrscheinlich die nur ♂ bekannte *C. peltata* Hook. et Arn. (mit schildförmigen Blättern), in Mexiko (und Costarica, wo nach Werkle in Tropenpflanzer VII [1903] 437 die faustgroße orangefarbene Frucht der Affenpapaya gegessen wird), in Westindien die noch unzulänglich bekannten kleinfrüchtigen *C. portoricensis* (Solms) Urb. und *C. jamaicensis* Urb. Vor allem aber *C. papaya* L. (Melonenbaum, Papaya, Fig. 235), ein meist unverzweigter Baum mit breiter Laubkrone aus großen 5—7lappigen Blättern mit buchtig eingeschnittenen oder fiederspaltigen Lappen, bald nach der Entdeckung Amerikas über die ganzen Tropen und einen Teil der wärmeren Subtropen als Obstbaum verbreitet. Die Art ist in wildem Zustande nicht bekannt und dürfte aus der Bastardkreuzung mehrerer Arten entstanden sein; die Heimat der Ursprungsarten dürfte in Mexiko und Zentralamerika oder in Westindien (nach Spruce) zu suchen sein. Zweigeschlechtliche Blüten kommen bei ihr an gewissen ♂ oder ♀ Bäumen neben den normalen mit ziemlicher Regelmäßigkeit zur Entwicklung, bei denen dann die Merkmale der Blüten beider Geschlechter sich in verschiedener Weise vereinigt finden. Nach der Übersicht von J. E. Higgins und V. S. Holt (The Papaya in Hawaii; Hawaii Agric. Exper. Stat. Bull. Nr. 32, 1914) kann man folgende Formen unterscheiden, von denen die wichtigsten bereits Solms-Laubach beschrieben hatte: 1. rein ♂. 2. rein ♀. 3. *Corraeae* Solms-Laub. (Fig. 239 C), andromonözisch, die meisten Blüten ♂, einige mit fruchtbarem Ovar, ♀ Blumenkronröhre weit, verlängert, mit 10 Stam. am

Schlunde, sonst wie ♂, also mit verlängerten Rispen, besonders in Brasilien. 4. *elongata*, ♀ wie bei *Correae*, ♂ Blüten funktionslos; Blütenbüschel kurz; Frucht verlängert, fast zylindrisch (Ceylon Papaya). 5. ♀ steril, ähnlich 4., aber ohne Früchte. 6. *Forbesii* Solms-Laub. (Fig. 239 A, B) andromonözisch, ♀ Blüten mit nur 5 Stam., diese an langen Filamenten an der verkürzten Blumenkronröhre nahe dem Grunde des Fruchtknotens, Blütenbüschel wie bei ♂; indisch-malaysisches Gebiet. 7. *Pentandria*, ♀ Blüten wie bei *Forbesii*, ♂ Blüten funktionslos, Blütenbüschel kurz, Frucht keulig oder verkehrt-eif., gefurcht. 8. Formen 4 und 7 an derselben Pflanze. 9. Zwischenformen, die Merkmale von 4 und 7 vereinigend. 10. Andromonözisch, mit Samenanlagen an den Stam. einiger ♀ Blüten, Hawaii. 11. *Ernstii* Solms-Laub., ♀ und ♂ Blüten, diese wie bei 4. am selben Baum, doch keine ♂; zuerst in Venezuela beobachtet; (Usteri beobachtete hierbei Übergänge von Stam. in Karpelle). 12. ♀, ♂ und ♂ Blüten, an kurzen Blütenständen, am selben Baum; Hawaii. 13. ♀ und ♂ Blüten am selben Baum (nach M. J. Jorns in Science XXVIII. 2 (1908) 125, Bot. Jahresh. XXXVII. 1, 906; auf Portorico kommen stellenweise nur monözische Bäume vor, es wurde die Verwandlung eines ♂ Baumes durch Entfernung der Endknospe in einen ♀ beobachtet).

Über eine sogenannte Riesenpapaya vgl. K. Heyne, De nuttige Pl. Nederl. Indie III (1917) 327. Zahlreiche Arbeiten über Kultur, Sorten usw. angegeben in Bot. Jahresber. XLI. 2. 1913 (1921) 1236; z. B. C. Werklé in Bol. de Fomento Costa Rica I (1914) 186 (Schädling *Toxotrypon*

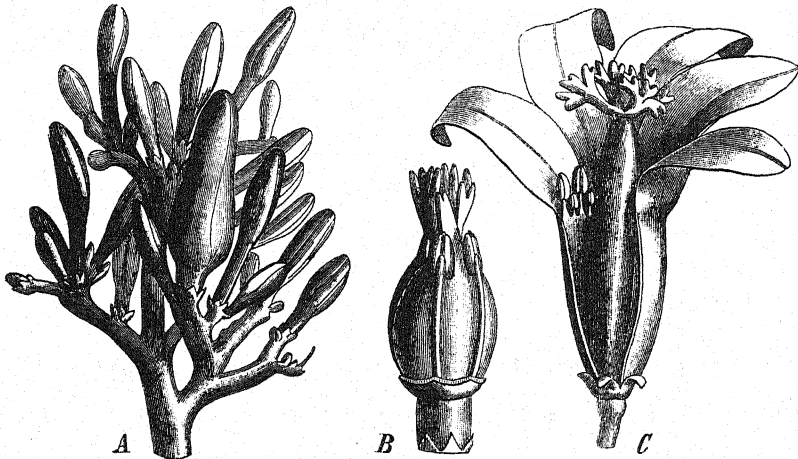


Fig. 239. *Carica papaya* L. Rückschlagsformen androdynamer Bäume. A Fragment des ♂ Blütenstandes der Forma *Forbesii* mit einer ♀ Rückschlagsblüte. B Diese Blüte nach Entfernung der Blumenkron. — C ♀ Rückschlagsblüte aus dem ♂ Blütenstand der Forma *Correae* mit der Länge nach aufgeschnittener Röhre der Blumenkron. (Nach Fl. brasil.)

*curvicanda* Gerst.), II. (1912) 19, 754 (Formen); A. Berteaux, Nouvell. observ. sur une except. au caract. dioïque du papaya (L'Agric. prat. pays chauds XII. 2 [1912] 316); P. J. Wester, Cultural direct. for the Papaya (Philipp. Agr. Rev. VII [1914] 251); A. Maublanc, Sur une maladie des feuilles du papayer (Bull. Soc. mycol. France XXIX. [1913] 353).

P. J. Wester (in Bull. Torrey Bot. Club XXXV [1908] 141) fand alle möglichen Formen von ♀ Blüten, bei denen die Reduktion in der Ausbildung der Narben und in der Größe des Ovars sehr verschiedene Stufen haben kann; ferner stellte er Beziehungen zwischen der Ausbildung des Ovars und der Frucht fest. Higgins und Holt (S. 26) berichten von einem Fall von Geschlechtswechsel eines anfangs ♂, später ♀ Baumes. Usteri nimmt für die heutige diözische *C. papaya* die Entstehung aus einer hypothetischen Zwitterform an, mit den Übergangsstufen *Correae*, *Ernstii* und *Forbesii*, von denen die erste die älteste Form darstelle.

Eine Mittelstellung zwischen *Carica* und *Jacaratia* nimmt *C. dolichaula* J. D. Smith in Bot. Gaz. XXIII [1898] 247 ein, ein großer reich verästelter Baum feuchtwarmer Wälder in Costarica, mit gefingerten Blättern aus 3–5 gestielten länglichen bis lanzettlichen Blättchen, mit sehr langer schmaler Blumenkronröhre (5–8 cm) der ♂ Blüten, mit häufigem Anhängsel am Rücken des Connectivs und kleiner kaum faustgroßer gerippter Frucht, die reif gegessen und unreif als Gemüse gekocht wird (Werklé in Tropenpflanzer VII. [1903] 437).

2. **Cylicomorpha** Urban in Englers Bot. Jahrb. XXX (1904) 115. — Blüten monözisch. ♂ Blüten: Kelch becherförmig oder kurzröhrig, sehr schwach 3–5 zählig. Blumenkronröhre zylindrisch, Lappen lanzettlich, in der Knospe gedreht. Stam. 10,



Grunde der Pet. bedeckten, mit den Narben und den Lappen des Ovars abwechselnden fleischigen Verlängerungen oder Hörnern, 1fächerig, mit zahlreichen Samenanlagen; Griffel klein, mit 5 später aufrechten Narben. Beere ellipsoidisch, mit fleischigen Anhängseln am Grunde und auswachsendem Griffel, 1fächerig; Samen zahlreich, eig., unter der Sarkotesta warzig; Embryo gerade, in reichlichem Nährgewebe, mit flachen Keimblättern und zylindrischem Würzelchen. — Schlingendes (?) oder aufrechtes bis



Fig. 241. *Jacaratia Hassleriana* Chodat. A Zweig der ♂ Pflanze. B ♂ Blüte im Längsschnitt. C–G Antheren. H Zweig der ♀ Pflanze. J Ovar im Querschnitt. K Frucht. L Frucht im Längsschnitt. M Same im Querschnitt. (Original).

fast 1 m hohes Kraut, mit knolliger Wurzel und kahlen Stengeln. Blätter vielgestaltig, eig. bis dreieckig, ganzrandig oder oft  $\pm$  gelappt, spießförmig, herzförmig, oder fast 3lappig oder einseitig gezähnt oder gelappt. ♂ Rispen mit fast gabeliger Verzweigung, ♀ mit kürzeren Stielen oder ♀ Blüten einzeln an langen Stielen.

*M. heterophylla* La Llave und var. *Sesseana* Ramirez in Mexiko (Jalisco, Guanajuato); einheimischer Name: Jarilla, Granadilla. — Johnston (in Contrib. Gray Herb. N. S. LXX. [1924] 78) hat die Gattung *Mocinna* La Llave wegen der älteren Homonyme *Mozinna* Ortega (1798) und *Mocinna* Lagasca (1816) in *Jarilla* umgetauft; da jedoch diese beiden bisher fast stets in der Synonymie verwiesen worden sind, so kann hier der Name für die Caricaceae bestehen bleiben.

Die Beschreibung von *Carica caudata* Brandege in Zoe IV (1894) 401 (Baja California) läßt vermuten, daß die Art mit *M. heterophylla* verwandt ist (Frucht mit 5 Hörnern am Grunde); nach Johnston gehört sie zu *Jarilla heterophylla* (La Llave) Johnston.

4. *Jacaratia* [Marcgr. ex] Endl. Gen. (1839) 933; A. DC. in DC. Prodr. XV, 1 (1864) 419 (*Pileus* Ramirez in Anal. Instit. Med. Nac. Mexico V 1. 29. (1901), Estud. Hist. Nat. (1904) 131). — Blüten diöz. (oder bisweilen hermaphrodit?). ♂ Blüten: Kelch klein, 5lappig. Blumenkrone röhrenförmig oder trichterförmig, Lappen länglich oder lineal, rechts gedreht. Stam. 10, Filamente unten verwachsen, seltener frei, abwechselnd länger und kürzer; Konnektiv über die Anthere hinaus verlängert. Ovarrudiment klein oder fehlend. ♀ Blüten: Kelch wie in der ♂ Blüte. Pet. 5, länglich. Ovar 5fächerig; Griffel sehr kurz oder fehlend, Narben 5, einfach, lineal; Samenanlagen zahlreich. Beere eigf. oder verkehrt-eigf., glatt, 5kantig (ob immer?), mit zahlreichen warzigen (oder glatten?) Samen in der Pulpa. — Verzweigte Bäume oder Bäumchen, seltener Sträucher, oft bewehrt. Blätter gefingert, mit 5–12 gestielten oder sitzenden Blättchen. Blütenstände axillär, zymös traubig.

7–8 Arten im tropischen Amerika, von Mexiko bis Paraguay.

§ 1. *Aculeatae*. Zweige mit kegelförmigen Stacheln. — a. Blätter lanzettlich oder verkehrt-lanzettlich bis länglich nach dem Grunde verschmälert, nicht deutlich gestielt. *J. spinosa* (Aubl.) A. DC. in Guyana. *J. costaricensis* Johnston in Costarica. *J. dodecaphylla* (Vell.) A. DC. 6–10 m hoher Baum in Südbrasilien und Argentina, auch kultiviert (Nacaratia), Früchte frisch ätzend, geröstet essbar (Spegazzini in Physis III [1917] 327); hierzu gehört wohl *Jaracatia* Marcgr. Hist. rer. nat. III (1648) 128. — b. Blätter verkehrt-eigf. bis breit länglich, kurz gestielt. *J. digitata* (Poepp. et Endl.) Solms-Laub. im Amazonasgebiet und östlichen Peru.

§ 2. *Pseudoaculeatae*. Zweige anfangs wehrlos, dann mit Scheinstacheln aus den bleibenden Grundstücken der abgefallenen Blattstiele besetzt. *J. heptaphylla* (Vell.) A. DC. in Südbrasilien.

§ 3. *Hasslerianae*. Wehrloser Strauch, 1–2,5 m hoch; Blättchen 3–5, ganzrandig oder öfter leierförmig oder buchtig eingeschnitten. *J. Hassleriana* Chodat in Paraguay und Bolivia (Gran Chaco), mit riesiger Knolle, die als Wasserspeicher dient (sipo-y der Indianer; Th. Herzog, Pflanzenwelt boliv. And. [1923] 97, Karte 1). (Fig. 241.)

§ 4. *Inermes*. Zweige wehrlos; Blättchen ganzrandig. Filamente frei. *J. mexicana* A. DC. (*Pileus heptaphyllus* [Moc. et Sesse] Ramirez; *Pileus mexicanus* Johnston, l. c. 79), mit 7fingerigen Blättern und lanzettlichen Blättchen, mit 5kantiger Frucht, in Mexiko (Morelos, Guerrero), Yucatan und Nicaragua (Bonete in Mexiko); vgl. C. Conzatti, Los gen. veget. mexic. (1905) 343. Nahe verwandt ist *Pileus pentaphyllus* Marcos E. Becerra in Chiapas (in Mem. Soc. Alzate XXXVII. [1919] 357, t. 36; papaya orejona).

## Loasaceae

von

E. Gilg.

Mit 7 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** A. L. Jussieu, Ann. Mus. V. (1804) 18. — De Candolle, Prodr. III. (1828) 339. — Endlicher, Gen. (1836/40) 929. — Gay, Chil. II. (1846) 426. — Benth. et Hooker, Gen. plant. I. (1862) 801. — Baillon, Hist. plant. VIII. (1886) 458. — Eichler, Blütendiagramme II. (1878) 448. — Urban, in Mart. Fl. Brasil. XIII. 3. (1889) 198; Berlin. botan. Jahrb. VI. (1886) 365; Deutsch. bot. Gesellsch. X. (1892) 220 u. 259; Monographia Loasacearum, in Nov. Act. Abh. Kais. Leop. Carol. Akad. Halle 76, n. 1 (1900); Deutsch. bot. Gesellsch. 28 (1911) 520. — Rydberg in Bull. Torr. Bot. Club 30 (1903) 275. — E. Gilg in E.-P., 1. Aufl., III. 6a (1894) 100.

**Merkmale.** Blüten hermaphroditisch, meist 5-, seltener 4- oder 6–7zählig. Rezeptakulum mit dem Ovar verwachsen, einen linealischen, länglichen, verkehrt kegelförmigen oder kugeligen, geraden oder spiralig gedrehten Tubus bildend. Sep. dachig oder häufig offen, oberhalb des Ovars frei oder kurz vereint, nach der Blütezeit fast durchweg bestehen bleibend und manchmal etwas verlängert, sehr selten flügelartig auswachsend. Pet. abwechselnd, innerhalb der Sep. am Rezeptakulum eingefügt, dachig, gedreht, oder klappig, frei, selten verklebt oder fest zu einer Röhre verwachsen, eben oder kahnförmig bis kapuzenförmig, hinfällig, selten bleibend. Stam. seltener in bestimmter Anzahl 5 oder 10, selten durch Abort nur 2, meist aber durch Spaltung



zahlreich bis  $\infty$ , innerhalb der Pet. einen kontinuierlichen Ring bildend, selten der Blumenblattröhre hoch angewachsen, oder durch Staminodiengruppen unterbrochen und dann in epipetalen Bündeln stehend, vor der Blütezeit meist in der Höhlung der Pet. versteckt und erst während der Blüte sich eins nach dem anderen erhebend. Staminod. bei vielen Gattungen völlig fehlend, bei anderen in sehr verschiedener Weise auftretend, stets mit den Pet. abwechselnd, entweder petaloid oder fadenfg. und noch Spuren der abortierten Antheren tragend oder zu einer auffallenden, sehr veränderlichen Nektarschuppe umgebildet, welche aus 3, selten 4–5 Staminod. verwachsen ist und auf dem Rücken noch häufig 3 oder 4–5 Fädchen trägt, nach innen durch 2 oder selten 4 fadenfg. Staminod. verschlossen. Ovar unterständig, sehr selten halb bis fast ganz oberständig, 1fächerig, sehr selten durch Auswachsen einer Plazenta scheinbar 2fächerig. Samenanlagen einzeln von der Spitze des Faches herabhängend oder mehrere bis viele und dann an 3–5 parietalen Plazenten 1– $\infty$  reihig angeheftet, stets umgewendet und mit nur 1 Integument versehen, Mikropyle nach oben oder nach dem Winkel zwischen Plazenta und Karpell gerichtet. Griffel einfach fadenfg., meist erst während der Blütezeit heranwachsend, oft bleibend. Frucht (wegen der Beteiligung des Rezeptakulums an ihrer Bildung) eine Halbfrucht, holzig lederartig oder dünnwandig und nicht aufspringend oder wenigstens unregelmäßig aufreißend oder eine sehr verschiedenartig ausgebildete Kapsel, welche gerade oder spiralig gewunden ist und an der Spitze mit 3–6 Klappen oder mit Längsrissen aufspringt. Samen einzeln von der Gestalt der Frucht, oder zu mehreren bis  $\infty$  und in der Gestalt sehr verschieden, geflügelt oder ungeflügelt. Nährgewebe fehlend oder in sehr verschiedener Menge vorhanden, meist stark ölhaltig. Embryo gerade oder gekrümmt. — Etwa 205 Arten, Kräuter oder seltener Sträucher und niedere Bäume, aufrecht oder windend, selten klimmend, mit außerordentlich verschiedenartigen Haaren, unter denen besonders Brennborsten und Widerhakenhaare charakteristisch sind. Blätter gegenständig oder abwechselnd von sehr wechselnder Gestalt. Stip. nur äußerst selten entwickelt. Blütenstände verschieden, meist zymös oder monochasial, seltener traubig oder köpfchenförmig. Blüten meist gelb, seltener weiß oder rot.

**Vegetationsorgane.** Mit wenigen Ausnahmen sind die *L.* 1jährige oder mehrjährige Kräuter von sehr verschiedenem Habitus. *Gronovia* zeigt große habituelle Ähnlichkeit mit den *Cucurbitac.*, andere ahmen täuschend die bei anderen Familien charakteristischen Blattformen nach, so vor allem zahlreiche Arten der Gattung *Loasa*. Die Blätter der meisten *L.* sind gegenständig und dekussiert, wo dies nicht der Fall ist, läßt sich auf dem Boden der vergleichenden Morphologie wie auf entwicklungsgeschichtlichem und anatomischem Wege nachweisen, daß die scheinbar alternierende Blattstellung auf eine verschoben opponierte und dekussierte zurückzuführen ist. Die Form der Blätter ist ganz außerordentlich wechselnd. Bei einzelnen Arten der *L.* kommen unterständige Beiknospen vor, bei den meisten ist dagegen keine Spur davon zu erkennen. Stip. sind nur bei einer einzigen Art vertreten, bei dieser jedoch sehr groß und auffallend.

**Anatomisches Verhalten.** Im Bau des Stengels sowohl wie der Blätter zeigen die *L.* ganz das typisch zu beobachtende Verhalten krautiger oder halbholziger Pflanzen. Das mechanische Gewebe des Stengels ist vertreten durch einen starken Kollenchymring, der häufige Unterbrechungen zeigt. An diesen Unterbrechungsstellen tritt das zartwandige, chlorophyllführende Gewebe mit der Epidermis in Berührung und nur hier liegen natürlich auch Spaltöffnungen. Die Durchbrechungsstellen des Kollenchymmantels werden auch makroskopisch an der lebenden Pflanze leicht wahrgenommen, da sie als stark dunkelgrün gefärbte Punkte oder Streifen auf der Oberhaut erscheinen. Die Bündel bleiben entweder stets offen oder treten bei ausdauernden oder stärker auf Festigkeit beanspruchten Arten vermöge des stets vorhandenen Kambiumringes miteinander in Verbindung. Bei den holzigen Arten endlich wird ein typischer Holzzylinder gebildet. Die Leitbündel sind stets kollateral. — Bezüglich der Blätter ist höchstens hervorzuheben, daß die unter dichtem Haarfilze liegenden Spaltöffnungen normalerweise über das Niveau der Epidermis emporgewölbt sind. — Von großem Interesse ist jedoch das Studium der Haarformen bei den *L.*, da man hier ohne Zweifel viel mehr derselben vertreten findet, als bei den meisten anderen Pflanzenfamilien. Die Behaarung kann bei den *L.* deshalb als ein sehr wichtiges Charakteristikum an-

gesehen werden. Im folgenden seien kurz die typischsten Haarformen angeführt, zwischen denen häufig Zwischenformen zu beobachten sind: 1. Einfache, 1 zellige, kurze oder lange Haare oder Borsten, deren Wand verkieselt oder unverkieselt sein kann. — 2. 1 zellige, sehr spitze, kegelförmige, stark verkieselte, überall mit scharfen oder stumpfen, vor- oder rückwärts gerichteten Stacheln besetzt. — 3. 1 zellige, lange oder kurze, stark verkieselte Widerhakenhaare, häufig einem Anker nicht unähnlich, deren Stiel mit vorwärts oder rückwärts gekrümmten Stacheln dicht besetzt sein kann (fast für sämtliche *L.* charakteristisch!) (Fig. 245 J). — 4. Lange, 1 zellige Hakenhaare oder Klimmhaare mit hohem, mehrzelligem Fuß, stark verkieselt, an der Spitze mehrere scharfe Haken tragend, mit lebhafter Plasmabewegung. — 5. Lange, 1 zellige, schwach verkieselte Sichelhaare ohne Plasmabewegung. — 6. Lange, 1 zellige, dünn fadenfg. Haare, überall mit knotigen Anschwellungen versehen, an der Spitze scharf auslaufend oder mit Widerhaken. — 7. Meist sehr lange, stark verkieselte, oft mit mehrzelligem Fuß versehene Brennborsten, welche einen die tierische Haut stark reizenden, häufig gelblich gefärbten Inhalt aufweisen, der sich beim Abbrechen der schwach umgebogenen, nicht scharfen Spitze in die Wunde ergießt (für einen großen Teil der *L.* charakteristisch). — 8. Einfache, mehrzellige, kurze Haare (nur sehr selten vorkommend). — 9. Mehrzellige, mit 1 reihigem,  $\pm$  langem Stiel versehene Drüsenhaare. — Bei zahlreichen Arten der *L.* kann man, regellos durcheinander gemischt, 5–6 dieser Haarformen beobachten.

**Blütenverhältnisse.** Blütenstands- und Blütenverhältnisse sind bei den *L.* sehr verwickelt. Selten finden sich traubige Blütenstände, welche ährenförmig verlängert oder köpfchenartig verkürzt sein können. Meist stehen die Blüten in mannigfach ausgebildeten Zymen, deren Seitenzweige in Wickel ausgehen, manchmal aber auch von vornherein in Wickeln. Vorblätter sind meist entwickelt, manchmal beide, seltener nur das fruchtbare, welches aber an der Achse  $\pm$  hoch, häufig bis zur Insertion der folgenden Blüten, hinaufgerückt sein kann. Manchmal kommen Verhältnisse vor, welche an die bisher nur von den *Cactac.* bekannten erinnern. Die der terminalen Blüte vorausgehenden Blätter sind nämlich hochblattartig reduziert und sämtlich völlig steril, während die diesen vorhergehenden Laubblätter in ihren Achseln Zweige führen, die sich wie die Hauptachse verhalten. Bei *Mentzelia decapetala* (Pursh) Urb. et Gilg finden wir 5–7 jener Hochblätter, welche in spiraler Anordnung am Rezeptakulum bis über dessen Mitte hinaufsteigen (Fig. 244). — Sehr schwierig zu erklären werden die Blütenstandsverhältnisse häufig dadurch, daß sich unterständige Beisprosse finden, welche manchmal  $\pm$  lange Zeit unentwickelt bleiben, manchmal aber auch schon zur Blütenbildung schreiten, während der Hauptsproß noch in kräftigster Entwicklung steht. Es kommt dann vor, daß Früchte, ältere und jüngere Blüten, Blattbüschel und Kurzweige scheinbar regellos durcheinander gemischt erscheinen. Hierzu kommt noch, daß auch häufig die Blüten  $\pm$  hoch an der Achse in die Höhe rücken, oft bis zur Insertion des darauffolgenden Hochblattes. Sehr seltsame Blütenstände besitzen endlich noch *Loasa parviflora* Schrad. und *L. rupestris* Gardn.; bei der ersteren sind die Blütenstände wickelig verbunden und die Tragblätter noch deutlich ausgebildet; die zweite dagegen besitzt in der blütentragenden Region keine Spur von Vorblättern mehr, so daß der Blütenstand scheinbar eine Rispe darstellt. (Vgl. des genaueren die auf eingehende, vergleichendmorphologische Studien begründeten Untersuchungen von Urban, in Ber. d. Deutsch. bot. Gesellsch. X (1892) 220.)

Die Blütenverhältnisse sind bei den *L.* sehr wechselnd und interessant (Fig. 242). (Vgl. Urban, in Ber. Deutsch. bot. Gesellsch. X (1892) 259 ff.) Kelch und Blumenkrone sind gewöhnlich 5 zählig, selten 4- oder 6–7 zählig. Sep. meist offen, seltener dachig. Pet. klappig, dachig oder gedreht, frei oder selten an der Basis verwachsen oder  $\pm$  hoch verklebt oder endlich zu einer Röhre fest verwachsen. Die Form der Pet. ist sehr verschieden, linealisch und kelchähnlich oder rundlich, flach, hohl, kahnartig, kapuzen- bis sackförmig (Fig. 248 C, E). Stam. 5– $\infty$ . 5 Stam. finden sich bei *Gronovia*, *Cevallia* und *Petalonyx*. Bei letzterer Gattung kommt es vor, daß einzelne der 5 Stam. teilweise oder gänzlich unfruchtbar werden; so besitzt z. B. *Petalonyx crenatus* A. Gray nur noch 2 fruchtbare Stam., während die übrigen auf fadenfg. Gebilde reduziert sind. Die Filamente sind meist frei, seltener an der Basis untereinander und mit den Pet. verwachsen (*Mentzelia* Sekt. *Eumentzelia* usw.). Bei der mit einer verwachsen-

blättrigen Blumenkrone versehenen Gattung *Sympetaleia* gehen die Stam. aus dem oberen Teile der Kronröhre ab. Bei *S. rupestris* (Baill.) Wats. (Fig. 242 F) sind die  $\infty$  Stam. gleichmäßig auf der Innenseite der Kronröhre verteilt, bei *S. aurea* A. Gray dagegen sind die über die Pet. fallenden völlig unterdrückt, und die Antheren besitzen, abweichend von allen übrigen *L.*, nur 1 Fach. Außerordentlich wechselnd ist die Ausbildung des Andrözeums bei denjenigen Gattungen, welche  $\infty$  Stam. besitzen. Bei

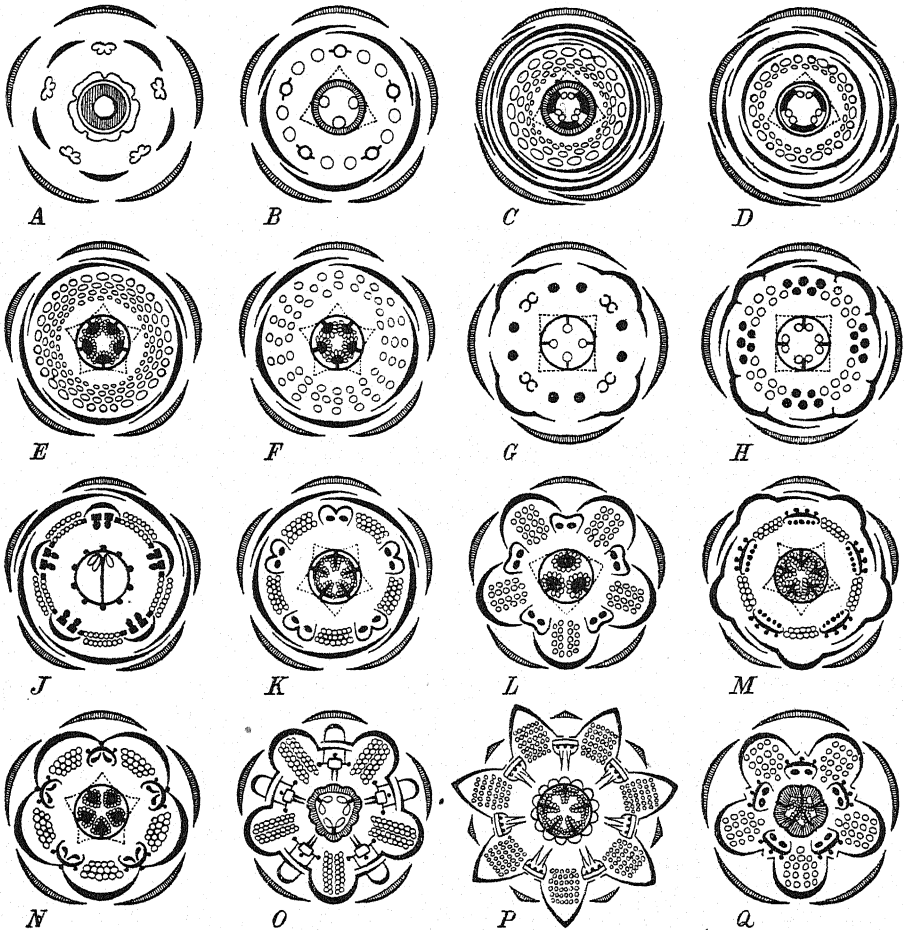


Fig. 242. Diagramme von: A *Gronovia scandens* L. — B *Mentzelia Solierii* (Gay) Urb. et Gilg. — C *M. aurea* (Lindl.) Baill. — D *M. albescens* (Gill.) Griseb. — E *Euclide bartonioides* Zucc. — F *Sympetaleia rupestris* (Baill.) Wats. — G *Sclerothrix fasciculata* Presl. — H *Kloprothia Mentzeloides* H. B. K. — J *Kissenia spathulata* Endl. — K *Loasa argemonoides* Juss. — L *L. wrens* Jacq. — M *L. chilensis* (Gay) Urb. et Gilg. — N *L. incana* Grah. — O *Scyphanthus elegans* Don. — P *Cajophora Orbignyana* Urb. et Gilg. — Q *Blumenbachia Hieronymi* Urb. (Alles nach Urban.)

den meisten Arten von *Mentzelia* umgeben die Stam., sämtlich fruchtbar, lückenlos den Griffel (Fig. 242 C). Bei einzelnen dagegen sind die äußeren 10 (Sekt. *Eumentzelia* p. p.) oder 20 (Sekt. *Dendromentzelia*) bedeutend größer als die übrigen, bei anderen werden die Stam. nach außen zu allmählich zu unfruchtbaren, zungenförmigen Gebilden (Sekt. *Bartonia*) und wieder bei anderen (Sekt. *Bartonia*) sind die äußersten 5 völlig blumenblattähnlich geworden (Fig. 242 D). — Eine Anzahl Gattungen der *L.* ist aber nun in dieser Richtung noch viel weiter fortgeschritten, indem nämlich bei ihnen stets die vor den Sep. stehenden Stam. sich gruppenweise zu außerordentlich mannigfaltig gestalteten Honigschuppen umgebildet haben. Den Übergang hierzu

bilden, sich an *Mentzelia* Sekt. *Bartonia* anschließend, die beiden monotypischen Gattungen *Sclerothrix* und *Klaprothia*. Bei ersterer stehen die 12—24 Stam. in einem Kreise, hiervon sind die je 1—4 vor den Pet. stehenden fruchtbar; die je 2—3 vor den Sep. stehenden sind jedoch steril und tragen höchstens noch eine Andeutung der tauben Antheren, sind aber sonst sehr verschieden gestaltet (Fig. 242 G). *Klaprothia* ist in sofern schon weiter vorgeschritten, als man hier schon genau dieselbe Gruppierung der Staminod. findet, wie sie bei den Gattungen *Loasa* usw. stets zu finden ist, nur sind dieselben hier erst unbedeutend am Grunde verwachsen (Fig. 242 H und 245). Sie besitzt nämlich 28—48 Stam., von welchen je 3—7 fruchtbare in 1—2 Kreisen vor den Pet. stehen, während meist 5, selten 4 sterile in der Weise in 2 Kreisen vor den Sep. stehen, daß 3 der Staminod. dem äußeren, 2 dagegen dem inneren Kreise angehören (Fig. 245 C). — Bei den Gattungen *Kissenia*, *Loasa*, *Scyphanthus*, *Cajophora* und *Blumenbachia* finden wir dann endlich stets in der Blüte eine aus meist 3, seltener aus 4—5 Staminod. fest verwachsene, oft recht umfangreiche Schuppe vor, welche von sehr verschiedenartiger Gestalt sein kann, aber im allgemeinen eif., oval oder rechteckig ist (Fig. 246 C, 247 C, L, M, N, 248 F, G). Dieselbe ist stets hohl mit nach einwärts gekrümmten Rändern und wird von den Nerven der sie zusammensetzenden Staminod. durchzogen, längs welcher häufig auf dem Rücken Leisten hervorspringen, und die nach oben meist in Fäden mit oder ohne Läppchen auslaufen. Den Eingang zur Schuppe von der Blütenmitte aus versperren stets 2, selten 4 weitere Staminod. von außerordentlich verschiedenartigem Bau. Der Verschuß kommt auf die Weise zustande, daß die 2 oder 4 Staminod. entweder aufrecht stehen und so den Zugang unmöglich machen (Fig. 247 C) oder daß, wenn sie sich vornüber neigen (*Cajophora*), der untere, Nektar abscheidende Teil der Schuppe durch 2 von dem unteren Teile der Staminod. abgehende Läppchen bedeckt wird (Fig. 247 O, 248 G). — Die interessante Blütenentwicklung der *L.* wurde schon von mehreren Forschern verfolgt (Payer, *Organogénie végét.* comp. 390 ff., tab. 84 et 85; Göbel, *Botan. Zeitg.* 1882 Nr. 22—25 und Vergl. Entwicklungsgeschichte der Pflanzenorgane, 300 ff.; Molly, *Blütenentwicklung der Hypericineen und Loasaceen.* Dissert. Bonn 1875; Racine, *Zur Kenntnis der Blütenentwicklung und des Gefäßbündelverlaufs der Loasaceen.* Dissert. Rostock 1889), aber nur in wenigen Punkten gelangten dieselben zu übereinstimmenden Ergebnissen.

Die Blüten der *L.* auf ein gewisses Grundschema zurückzuführen, wie es z. B. Eichler (*Blütendiagramme* II 448) u. a. m. versuchten, dürfte ein vergebliches Beginnen sein. Stellt man die Ergebnisse der soeben angeführten entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen und die aus dem fertigen Bau der Blüten gewonnenen Resultate zusammen, so erhält man zweifellos folgende gut geschiedene Gruppen:

1. Es kommt ein Kreis von 5 mit den Pet. alternierenden Stam. zur Entwicklung. Es läßt sich bei den hierher gehörigen Gattungen nicht die Spur eines vielleicht abortierten zweiten Kreises nachweisen (Fig. 242 A). (*Gronovia*, *Cevallia*, *Petalonyx*.)

2. Eine Anzahl von Arten besitzt 10—24 Stam., welche scheinbar in einem Kreise stehen. — Sind dieselben durch Spaltung aus einem Kreise hervorgegangen oder war ein zweiter Kreis von Primordien vorhanden, von dem dieselben herrühren? (Fig. 242 B, G) (*Mentzelia* Sekt. *Trachyphytum*, *Sclerothrix*). Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen fehlen!

3. Für einige Gattungen und Arten ist durch die oben angeführten Forscher nachgewiesen worden, daß 10 Primordien vorhanden sind, von deren einem Kreis sich durch Spaltung die Staminod., von deren anderem sich durch Spaltung die Stam. gebildet haben. Göbel hob allerdings hervor, daß die 10 Primordien nur die hauptsächlich begünstigten Punkte seien, daß sich aber auch in den Thälern zwischen denselben Neubildungen bemerkbar machten und so erwiesen sei, daß sich eben überall da Sprossungen am Vegetationskegel fänden, wo Platz dafür vorhanden sei. Demgegenüber beobachtete jedoch Racine, daß bei Arten von *Cajophora*, *Scyphanthus* und *Blumenbachia* sich zuerst die 5 Primordien der Staminod. bilden und dann erst die, aus welchen durch Spaltung die Stam. hervorgehen, daß dagegen bei einer untersuchten Art von *Loasa* zuerst die 5 vor den Pet. stehenden, zu fertilen Stam. sich entwickelnden Primordien angelegt werden und dann erst die anderen 5. Wenn man nun auch in diesem Falle unentschieden lassen will, was als äußerer oder innerer Kreis anzusehen ist, da an der

fertigen Blüte davon nichts mehr zu erkennen ist, ferner auch berücksichtigt werden muß, daß die Pet. bei der Gattung *Loasa* meist als hufeisenförmige Gebilde angelegt werden, in deren Ausbuchtungen Neubildungen der meiste freie Platz geboten wird, und wo dieselben demnach auch gewiß zuerst entstehen werden, so steht doch fest, daß eine Bildung der Stam. sowohl wie der Staminodien von 2 in der Anlage stets deutlich nachzuweisenden 5gliedrigen Primordialquirlen sich herleitet (Fig. 242 H—Q) (*Loasa*, *Scyphanthus*, *Cajophora*, *Blumenbachia*, wahrscheinlich auch *Klaprothia*, *Kissenia*).

4. Von Arten der Gattung *Mentzelia* (Sekt. *Eumentzelia* p. p. und *Bartonia*) ist nachgewiesen, daß auf die Pet. ein abwechselnder Kreis von 5 sich nicht mehr teilenden Primordien folgt, aus welchem die äußersten, oft die übrigen an Größe bedeutend übertreffenden Stam. oder aber die petaloiden Stam. hervorgehen. Nach innen treten dann dem zur Verfügung stehenden Raume der Vegetationsspitze entsprechend  $\infty$  Höcker auf, welche ohne Spaltungen zu erleiden zu Stam. heranwachsen. Hier könnte also höchstens die Rede sein von einem Primordialkreise, viel richtiger aber wird man gehen, wenn man auch davon völlig absieht und der Ansicht zuneigt, daß die sämtlichen  $\infty$  Stam. anstatt durch Spaltungen aus 1 oder 2 Primordialkreisen mit Ausnutzung des zur Verfügung gestellten Raumes sich aus gleichvielen Spezialprimordien gebildet haben (Fig. 242 C, D). Payer glaubte, aus seinen Befunden die Zusammengehörigkeit der Gattungen *Loasa* und *Mentzelia* zu einer Familie bezweifeln zu dürfen; er wußte eben nicht, daß in der Gattung *Mentzelia* allein mindestens 2 dieser Bildungstypen zu beobachten sind! Und gewiß würde es jetzt niemand mehr einfallen, die Zusammengehörigkeit der *L.*-Gattungen zu bezweifeln, weil ihr Blütenbau sich nicht auf einen „Grundplan“ zurückführen läßt.

Das Ovar der *L.* ist meist unterständig und mit dem Rezeptakulum verwachsen. Bei *Gronovia*, *Cevallia* und *Petalonyx* besteht jenes aus nur 1 Karpell, welches 1 von oben herabhängende Samenanlage aufweist (Fig. 243 B). Meist aber ist das Ovar aus 3—5 (Fig. 248 J, K) (bei den meisten Gattungen), oder 4 (*Sclerothrix* und *Klaprothia*, Fig. 245 G), oder endlich sehr selten 6 (*Mentzelia decapetala* (Pursh) Urb. et Gilg) Karpellen zusammengesetzt; die Plazenten — in der gleichen Zahl wie Karpelle — sind parietal, in außerordentlich verschiedenartiger Weise ausgebildet und tragen die zahlreichen bis  $\infty$  Samenanlagen (Fig. 247 E, F), welche bald hängend sind, bald horizontal abstehend, und zwar in letzterem Falle so, daß die mittleren Samenanlagen jeder Plazenta ihre Mikropyle nach oben, die seitlichen nach dem Winkel zwischen Karpellen und der Plazenta hinwenden (Fig. 247 F). Bei *Kissenia spathulata* R. Br. sind auch in der Anlage 3 Plazenten vorhanden. Zwei derselben liegen einander sehr genähert, die dritte auf der gegenüberliegenden Seite. Jede derselben trägt je 1 Samenanlage, welche bei den beiden genäherten Plazenten weit oben angeheftet und meist fruchtbar, bei der gegenüberliegenden dagegen viel tiefer inseriert und stets steril sind (Fig. 246 F). Letztere Plazenta wächst nun sehr stark durch das ganze Ovarfach hindurch aus und verwächst mit den beiden anderen, so daß das Ovar 2fächerig wird (Fig. 246 H). Die Samenanlage der auswachsenden Plazenta wird nach der anderen Seite des Ovars hinübergetragen und gelangt beim Verwachsen in eins der beiden Fächer, welches dann also 2 Samenanlage enthält, von denen aber stets nur die eine zur Entwicklung gelangt. — Bei allen *L.* besitzt die Samenanlage nur 1 Integument.

**Bestäubung.** Die Bestäubungsverhältnisse sind bei den *L.* sehr interessant (vgl. hierüber Urban, Berliner bot. Jahrb. IV 364 ff.). Sämtliche *L.* besitzen Nektar absondernde Organe. Bei einer Anzahl derselben wird jener auf das Ovar abgeschieden, bei den meisten dagegen entwickelt er sich in besonderen, eigenartig gestalteten Nektarschuppen (Fig. 246 C, 247 C, L—N, 248 F, G), welche häufig den süßen Saft in großer Menge enthalten. Es unterliegt deshalb keinem Zweifel, daß die *L.* in typischster Weise an Insektenbestäubung angepaßt sind. Auf der anderen Seite konnte Urban jedoch feststellen, daß bei allen Arten mit Notwendigkeit bei ausbleibendem Insektenbesuch Selbstbestäubung eintritt, was in der Weise erfolgt, daß bei aufrechten Blüten der Pollen bei Erschütterungen auf die Narbe fallen muß oder daß die Pet. sich einmal oder mehrmals öffnen und schließen, wobei dann die geöffneten Antheren an die Narbe angepreßt werden. Manche Arten von *Mentzelia*, besonders typisch die prächtige weißblühende *M. decapetala* (Pursh) Urb. et Gilg (Fig. 244) sind Nachtblüher.

Die Blüten öffnen sich in 4 aufeinander folgenden Nächten gleich nach Sonnenuntergang und schließen sich nach etwa 3 Stunden noch vor Mitternacht wieder. Diese Art und noch zahlreiche andere, mit welchen Versuche gemacht wurden, ergaben stets trotz ausbleibender Insektenbefruchtung, auch wenn dieselbe direkt unmöglich gemacht wurde, in reichlicher Menge entwicklungsfähigen Samen.

Die in Chile außerordentlich häufige, auch in botanischen Gärten schon öfters kultivierte *Loasa triloba* Domb. ist — was bisher merkwürdigerweise übersehen wurde — ausgezeichnet durch die Ausbildung kleistogamer Blüten.

Am Ende des Stengels und der Seitenzweige stehen ziemlich große, weiße, nickende Blüten und straff nach oben gerichtete, oft mehr als 2 cm lange Kapseln. An den unteren Verzweigungen jedoch — falls solche überhaupt abgegliedert werden — bemerkt man stets an gebogenem fadendünnem Stiel sitzende, winzige, knospenartige Gebilde und kleine keulenförmige, dem Boden zustrebende Kapseln. Die knospenartigen Gebilde erweisen sich bei genauerer Untersuchung als völlig entwickelte Blüten, welche fertig ausgebildeten Pollen besitzen und auch nie nur annähernd die Größe der oberen Blüten erreichen. Die Pet. derselben sind grünlich, oft nur noch als winzige Läppchen ausgebildet, und zeigen nie die charakteristische Kapuzenform der Pet. der *Loasa*-Arten. Die Schuppen sind in manchen Fällen überhaupt nicht mehr nachzuweisen, oft sind sie aber noch als winziges, am oberen Rande unregelmäßig ausgefranztes Gebilde zu erkennen. Die beiden inneren Staminod. dagegen fehlen stets. An Stelle der fertilen Staubblattbündel findet man manchmal noch 10 scheinbar regelmäßig um den Griffel angeordnete Stam., meist sind jedoch nur noch 5 vor den Pet. stehende Stam. vorhanden, welche große Antheren tragen. Der Griffel ist stets so lang als die Stam., die Blüte hat also ihre sonst so deutlich ausgesprochene Proterandrie verloren. Aus diesen kleistogamen Blüten entwickelt sich stets eine kleine, höchstens 0,9 cm lange Kapsel, welche nur 3–6 Samen zur Entwicklung bringt. Diese Samen sind durchweg ein wenig größer als die aus den chasmogamen Blüten hervorgegangenen. — Über dieses interessante Vorkommen kleistogamer Blüten bei einer in so hervorragender Weise an Insektenbestäubung angepaßten Familie müssen noch eingehendere Untersuchungen an lebendem Material vorgenommen werden!

**Frucht und Samen.** Bei *Gronovia*, *Cevallia* und *Petalonyx* ist die Frucht (Halbfrucht) ein nicht aufspringendes Nüßchen, bei *Kissenia* ist sie stark verholzt und durch die lang auswachsenden Sep. geflügelt (Fig. 246 G), bei allen übrigen Gattungen dagegen entsteht eine sehr verschiedenartige Kapsel, welche an der Spitze zwischen den Sep. durch 3–6 septicide Klappen sich öffnet (Fig. 247 H) (*Mentzelia*, *Euclidia*, *Sympetaleia*, *Klaprothia*, *Loasa*) oder längs der Plazenten der Länge nach aufspringt, an der Spitze jedoch fest vereinigt bleibt (Fig. 248 L) (*Cajophora*, *Blumenbachia*) oder endlich von der Spitze bis nahe der Basis völlig in die einzelnen Karpelle auseinander weicht (*Scyphanthus* und *Sclerothrix*). — Einzelne Gattungen besitzen Arten mit gedrehten Kapseln (Fig. 248 L). Die Drehungsrichtung kann entweder für die Art (Arten von *Cajophora*) oder die Gattung (*Blumenbachia*) stets dieselbe sein (links-gedreht) oder sämtliche Früchte aller Exemplare eines Standortes haben die gleiche, aber an verschiedenen Standorten verschiedene Richtung der Spirale (*Sclerothrix*), oder die in den Wickeln aufeinander folgenden Früchte desselben Exemplars sind antidrom gedreht (Arten von *Cajophora*). — Die Samen sind bei den *L.* ganz außerordentlich verschieden, meist klein, ja oft winzig klein, selten bis 5 mm lang, und meist in großer Anzahl entwickelt. Sie kommen geflügelt und ungeflügelt vor. Die Samenschale ist glatt oder mit stark vorspringenden Netznadern versehen (Fig. 247 G, 248 M), oder warzig, oder punktiert, oder in verschiedenartiger Weise eingeschnürt.

**Geographische Verbreitung.** Die *L.* sind teils Hochgebirgspflanzen, welche in den Anden von Chile bis Neugranada hoch hinaufsteigen und nicht selten noch in der Region des ewigen Schnees gedeihen, Pflanzen der Auen und Wälder, teils Wüsten- und Stepppflanzen, seltener Ruderalpflanzen. Ihr Hauptverbreitungsgebiet ist Chile, doch sind sie auch reich vertreten in Peru, Bolivien, Argentinien, Mexiko und Kalifornien. Spärlicher treten sie auf bis in die nordöstlichen Vereinigten Staaten und von Panama bis Brasilien. 2 Arten dringen bis Patagonien nach Süden. — Die monotypische Gattung *Kissenia* ist der einzige außeramerikanische Vertreter der *L.* *K. spathulata* R. Br. ist verbreitet in den Steppengebieten von Südafrika (Damara—Namaland) und im südlichen Arabien.

**Verwandschaftliche Beziehungen.** Irgendwelche nahe verwandschaftliche Beziehungen der *L.* zu anderen Familien sind nicht mit Sicherheit festgestellt, doch sind in dieser Hinsicht schon die gewagtesten Vermutungen ausgesprochen worden. De Candolle stellte die *L.* wegen der Anlage ihrer Stam. zu den Calycifloren, in die Nähe der *Oenotherac.* und *Portulacac.*, er wies aber auch hin auf ihre Verwandschaft mit den *Passiflorac.* und *Turnerac.* einerseits und *Papaverac.* und *Cucurbitac.* andererseits. Nach Bentham-Hooker sollen sie verwandt sein mit den *Begoniac.*, *Cucurbitac.* und *Dipsacac.* Eichler sah in den *L.* eine Mittelform zwischen *Passiflorac.* und *Myrtiflorae*, mit Anklängen an *Oenotherac.*, *Lythrac.*, *Flacourtiac.* und *Myrtac.* Lindley wies hin auf eine Verwandschaft mit den *Cactac.* Baillon endlich hielt sie für verwandt mit den *Cucurbitac.* — Das ist richtig, daß die *L.* »Anklänge« zu allen diesen zahlreichen Familien aufweisen, da eben bei ihnen das Andrözeum außerordentlich verschiedenartig ist, daß sie aber mit einer derselben phylogenetisch nahe verwandt sind, kann kaum zugegeben werden. Was sie mit den *Cucurbitac.* gemeinsam haben, ist in Wirklichkeit nur der Habitus von *Gronovia*. Anatomie, Blütenentwicklung und das eine Integument der Samenanlagen sprechen gegen eine solche Verwandschaft. Sehr tiefgreifende Unterschiede zwischen den *L.* und *Turnerac.*, welche bis dahin übersehen worden waren, ergaben sich aus den Untersuchungen von Urban. Ganz ebenso verhält es sich mit den *Passiflorac.*, welche in engstem Zusammenhang mit den *Turnerac.* stehen. Mit den *Oenotherac.* und *Cactac.* haben sie ernstlich betrachtet kaum etwas anderes gemein als das unterständige Ovar. Was die *L.* aber gar mit den *Papaverac.*, *Flacourtiac.*, *Myrtac.*, *Portulacac.* und *Dipsacac.* Übereinstimmendes aufweisen sollen, ist mir absolut nicht erfindlich, außer vereinzelt habituellen Anklängen und den häufig vorkommenden  $\infty$  Stam. Dagegen ist es nicht zu leugnen, daß sich zwischen den *L.* und *Begoniac.* manches Übereinstimmende finden läßt; besonders der Bau des Samens ist ähnlich.

**Nutzen.** Einen direkten Nutzen gewähren die *L.* nicht. Dagegen gehören einzelne, wie *Cajophora lateritia* (Hook.) Klotzsch und *Mentzelia aurea* (Lindl.) Baill., zu den schönsten Zierden der Gärten, und viele würden sich noch mehr dazu eignen, wenn eine ausgiebigere Kultur derselben gelingen sollte.

### Einteilung der Familie.

- A. Ovar 1fächerig, aus 1 Karpell bestehend, eine von der Spitze herabhängende Samenanlage enthaltend. Stam. 5, manchmal auf 4 oder 2 reduziert
  - I. 1. **Gronovioideae-Gronovieae.**
    - a. Petalen ganzrandig. Stam. 5, fadenfg. Antheren klein, ohne verlängertes Konnektiv.
      1. **Gronovia.**
    - b. Petalen tief fingerförmig 3lappig, die Lappen wiederum in zahlreiche fadenfg. Anhängsel zerschlitzt. Stam. 5. Antheren klein, ohne verlängertes Konnektiv.
      2. **Fuertesia.**
    - c. Petalen ganzrandig. Stam. 5, sehr kurz linealisch. Antheren langgstreckt, Konnektiv mit einem die Antheren weit überragenden, nach oben löffelförmig gestalteten Fortsatz versehen.
      3. **Cevallia.**
    - d. Petalen ganzrandig. Stam. 5 oder 2, fadenfg. Antheren mit 4, selten 2, scharf voneinander geschiedenen Fächerchen, Konnektiv ohne verlängerten Fortsatz.
      4. **Petalonyx.**
  - B. Ovar aus 3—5, selten bis 6 Karpellen zusammengesetzt, an den Parietalplazenten zahlreiche bis  $\infty$  Samenanlagen tragend. Stam. 10— $\infty$ , meist ohne Staminod., selten die äußeren zu fadenfg. oder petaloiden Gebilden umgeformt
    - II. **Mentzelioideae.**
      - a. Meist 3 Karpelle, wenn 5, dann mit den Sep. abwechselnd. Plazenten sehr verschieden, aber nie im Querschnitt kreisförmig und weit in das Ovarfach hineinspringend. Samenanlagen 1—2reihig an den Plazenten.
        - II. 2. **Mentzelieae.**
          - $\alpha$ . Ovar halbunterständig. Samenanlagen an den Plazenten vielreihig
            5. **Schismocarpus.**
          - $\beta$ . Ovar ganz unterständig. Samenanlagen an den Plazenten 1— $\infty$  reihig.
            6. **Mentzelia.**
        - b. Stets 5 Karpelle vor den Sep. (also die 5 Plazenten vor den Pet.) stehend. Plazenten weit ins Ovarfach hineinspringend, auf dem Querschnitt halbkreisförmig. Samenanlagen in  $\infty$  Reihen an den Plazenten
          - II. 3. **Eucnideae.**
            - $\alpha$ . Petalen völlig frei.
              7. **Eucnide.**
            - $\beta$ . Petalen verwachsen.
              8. **Sympetaleia.**
        - C. Ovar aus 3—5 Karpellen zusammengesetzt, an den Parietalplazenten mehrere bis  $\infty$  Samenanlagen tragend. Stam. 12— $\infty$ , stets in fertilen und sterilen Gruppen



stehend, erstere vor den Pet., letztere, meist als eigenartige Nektarschuppen umgebildet, vor den Sep. . . . . III. Loasoideae.

a. Blüten 4zählig. Staminodialgruppen unverwachsen oder höchstens am Grunde leicht vereint . . . . . III. 4. Klapprothieae.

α. Stam. 1reihig, 4—14 fruchtbar, zu 1—4 vor den Pet. stehend, 6—10 steril, zu 1—3 vor den Sep. stehend. Kapsel deutlich gedreht, längs der Karpelle von der Spitze bis zur Basis aufspringend . . . . . 9. Sclerothrix.

β. Stam. 1—2reihig, 12—28 fruchtbar, zu 3—7 vor den Pet. stehend, 16—20 steril, in 2 Kreisen zu 5, selten 4, vor den Sep. stehend. Kapsel gerade, nur an der Spitze zwischen den Sep. mit 4 Klappen aufspringend . . . . . 10. Klapprothia.

b. Blüten 5zählig. Staminodialgruppe zu einer Schuppe mit 2 die Öffnung derselben verschließenden freien Staminod. verwachsen. Ovar durch Auswachsen der einen Plazenta zuletzt 2fächerig werdend. Frucht durch Auswachsen der Sep. geflügelt . . . . . III. 5. Kissenieae.

II. Kissenia.

c. Blüten 5-, selten 7zählig. Staminodialgruppe zu einer Schuppe mit 2, sehr selten 4 die Öffnung derselben nach innen verschließenden, meist freien Staminod. verwachsen. Ovar stets 1fächerig. Frucht ungeflügelt . . . . III. 6. Loaseae.

α. Kapsel gerade, keulenförmig oder verkehrt kegelförmig, selten fast kugelig, an der Spitze zwischen den Sep. mit 3, seltener 5 Klappen aufspringend . . . . . 12. Loasa.

β. Kapsel gerade, linealisch oder sehr dünn zylindrisch, von Schotenform, an der Spitze zwischen den Sep. mit 3 Klappen aufspringend, aber dann auch der Länge nach von der Basis bis zum Scheitel sich öffnend, und darauf die einzelnen Karpelle zurückgerollt . . . . . 13. Scyphanthus.

γ. Kapsel gerade oder meist gedreht, bei der Reife an der Spitze stets geschlossen bleibend und nur längs der Karpelle aufspringend.

I. Stengel rund. Blüten in Zymen und Monochasien stehend, selten axillär. Kapsel dünnwandig. Plazenten breit und dreigabelig, durch eine dünne Lamelle mit dem Ovar verwachsen . . . . . 14. Cajophora.

II. Stengel 4kantig. Blüten einzeln axillär, am Blütenstiel unterhalb des Ovars 2 Brakteen tragend. Kapsel dickwandig, vor der Reife fleischig-saftig, zur Reife austrocknend, leicht, aufgeblasen und dann als Verbreitungsmittel der Samen dienend. Plazenten ungeteilt, leistenartig weit ins Fruchtknotenfach hineinspringend, äußerlich zwischen den Karpellen als breite Wülste sichtbar . . . . . 15. Blumenbachia.

1. *Gronovia* L. Spec. pl. ed. 1 (1753) 202. — Blüten 5zählig. Rezeptakulum verkehrt-eiförmig oder verkehrt kegelförmig, 5rippig. Sep. ± hoch verwachsen, klappig. Pet. in der Knospenanlage offen, mit dem Kelch nur unbedeutend verwachsen, frei, bleibend. Stam. 5 wie die Pet. inseriert, mit den Pet. abwechselnd, bleibend; Antheren 2fächerig. Staminod. fehlend. Griffel fadenförmig, lang, bleibend. Ovar unterständig, 1fächerig, mit 1 von der Spitze des Faches herabhängenden, umgewendeten Samenanlage. Frucht verkehrt kegelförmig oder kurz zylindrisch, 5rippig, Rippen nach oben flügelartig hervortretend, Fruchtwand hart lederartig, nicht aufspringend. Samen verkehrt eiförmig oder fast zylindrisch, mit dünner Samenschale, ohne Nährgewebe. Embryo gerade, Kotyledonen eiförmig, Hypokotyl sehr kurz. — Einjährige Kräuter vom Habitus der Cucurbitaceen, kurz behaart, aber auch lange ankerförmige Borsten tragend, mittelst welcher sie sich beim Klimmen festhalten. Blätter abwechselnd, lang gestielt, nierenförmig oder fast kreisförmig, am Grunde tief herzförmig eingeschnitten. Blüten in Zymen oder, in Monochasien stehend, mit Vorblättern versehen, von denen die fruchtbaren an der Achse bis zur folgenden Blüte emporgewachsen sind.

2 Arten, von denen die eine, *G. scandens* L. (Fig. 242A), über Mexiko, Guatemala, Neugranada, Ecuador und Venezuela verbreitet ist und auch in botanischen Gärten selten kultiviert wird, während die andere, durch viel größere Blüten ausgezeichnet, auf Mexiko beschränkt ist.

2. *Fuertesia* Urb. in Ber. Deutsch. Bot. Ges. XXVIII (1910) 520, t. XV; Symb. Antill. VII (1911) 289. — Blüten ♀, 5 teilig. Kelch meist mit 3 Brakteolen, Tubus kurz obkonisch, dem Ovar angewachsen, Saum bis zum Ovar 5 teilig, Abschnitte klappig, linealisch-lanzettlich, das rückwärtige flügel förmig auswachsend. Pet. 5 kürzer als die Sep., am Grunde des Diskus inseriert, in der Knospe offen oder sich nach oben wenig deckend, in der Blüte aufrecht, nach dem Grunde stielförmig verschmälert, im oberen Teile elliptisch oder oblong, aber gefingert 3lappig, die Lappen schmal, vielteilig. Stam. 5 kürzer als der Kelch, Filamente von Anfang an gerade, breit linealisch,

Antheren rechteckig-oval, Fächer intrors längs aufspringend, Konnektiv etwas behaart, Pollenkörner glatt, mit 3 Poren; Staminod. 0. Diskus ringförmig-becherförmig, ganzrandig. Ovar unterständig, 1fächerig, mit einer Samenanlage, diese von der Spitze des Faches hängend, Mikropyle nach oben. Griffel gerade, nach oben verschmälert, an der unverbreiterten Spitze die Narbe tragend. Frucht obkonisch, vor den Sep. mit nach oben flügel förmig verbreiterten Rippen, nicht aufspringend; Samen kugelig, das Fach ausfüllend, Endosperm 0, Embryo kugelig, gerade, Keimblätter halbkugelig, aber an der Spitze zungenförmig verlängert. — Ein klimmendes Holzgewächs, spreizklimmend und mit den Blattstielen hie und da rankend, Indument von verschiedenartigen hakigen oder mit Armen versehenen Brennhaaren gebildet; Blätter abwechselnd, ungeteilt; Blütenstiele zuerst terminal, dann zur Seite gedrückt und blattgegenständig, nach unten zu ungleichmäßig dichotom, nach oben zu zymös.

1 Art, *F. domingensis* Urb., in Haiti und im südlichen St. Domingo.

3. *Cevallia* Lagasc. in Varied. Cienc. II, P. 4 (1805) 35 (*Petalanthera* Nutt. in Journ. Acad. Philadelphia VII. 1 [1834] 107). — Blüten 5zählig. Rezeptakulum verkehrt eif. oder kugelig-verkehrt eif. Sep. linealisch-langgestreckt, bleibend, aufgerichtet. Pet. in der Knospenlage offen, von genau derselben Form und Größe wie die Sep. und auch fast in demselben Kreise stehend, bleibend. Staminod. fehlend. Stam. 5 mit den Sep. abwechselnd, bleibend; Filamente sehr kurz, linealisch, Antheren mit einem Konnektiv versehen, das sich nach oben in einen löffelförmigen, die Antheren weit überragenden Fortsatz erweitert. Griffel sehr kurz, mit kopfiger Narbe. Ovar unterständig, 1fächerig, mit einer von der Spitze des Faches herabhängenden, umgewendeten Samenanlage. Frucht oval, undeutlich 10 nervig, trocken, nicht aufspringend. Samen oval, mit dünner Samenschale. Nährgewebe fehlend. Embryo gestreckt, stielrund, Hypokotyl sehr kurz. — Eine krautige, aufrechte Pflanze, welche dicht mit grauweißen Haaren bedeckt ist, zwischen welchen sich hie und da Borsten zeigen. Blätter abwechselnd, sitzend oder kurz gestielt, länglich bis lanzettlich, gebuchtet bis fiederspaltig. Blüten in Köpfchen stehend, welche sich aus sehr verkürzten Dichasien aufbauen, von Brakteen und Vorblättern eingehüllt, dicht weißhaarig.

1 Art, *C. sinuata* Lagasc., eine prächtige bis 60 cm hohe Pflanze, in Mexiko, Texas und Neu-mexiko einheimisch (Fig. 243).

4. *Petalonyx* A. Gray in Mem. Amer. Acad. V (1854) 319. — Blüten 5- oder seltener 4 teilig. Rezeptakulum eif. bis länglich, unterhalb der Spitze etwas eingeschnürt

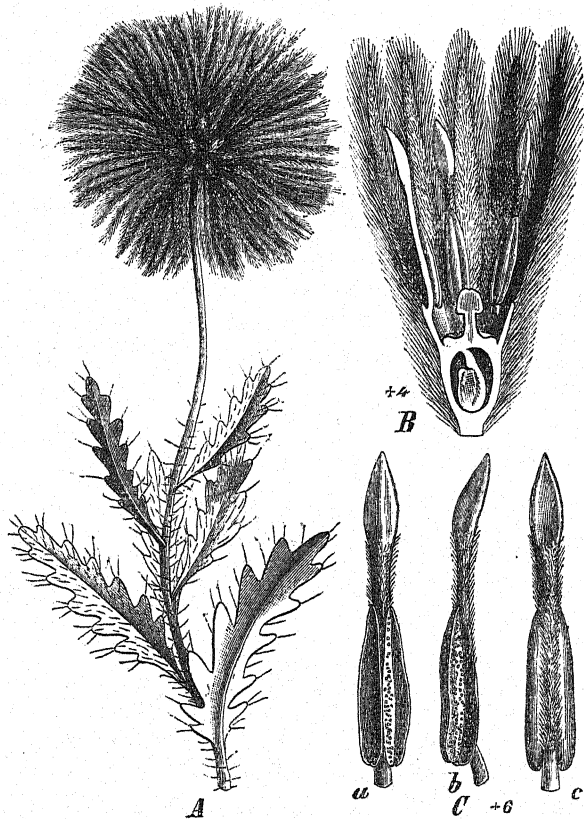


Fig. 243. *Cevallia sinuata* Lagasc. A Habitus. B Blütenlängsschnitt. C Anthere, a von vorn, b von der Seite, c von hinten. (Original.)

Sep. in der Knospenlage offen, linealisch. Pet. in der Knospenlage nur wenig dachig, lang genagelt, frei oder am oberen Rande des Blumenblattnagels miteinander verwachsen oder mittelst Leisten, welche auf der Innenseite neben den Rändern abgehen, fast bis zur Spitze miteinander vereinigt, abfallend. Stam. 5 zwischen Diskus und Kelchlappen eingefügt, hinfällig; Filamente in der Knospenlage an der Spitze umgebogen, fadenfg., alle oder nur die 2 vorderen fruchtbar, bei den scheinbar verwachsenblättrigen Blüten außerhalb der Pet. stehend; Antheren hervorragend, mit 4 stark getrennten im Querschnitt sternartig angeordneten Fächerchen. Griffel fadenfg., lang, hinfällig. Ovar unterständig, 1fächerig, mit 1 von der Spitze herabhängenden, umgewendeten Samenanlage. Frucht eifg. bis länglich, 5rippig, dicht behaart, mit dünner, aber nicht aufspringender Fruchtwand. Samen eifg. bis länglich, fast stielrund. Samenschale ziemlich hart. Nährgewebe fehlend. Embryo stielrund mit dicken fleischigen Kotyledonen und einem kurzen Stämmchen. — Reichverzweigte Halbsträucher oder Sträucher, dicht mit sehr rauen Haaren besetzt. Borsten fehlend. Blätter abwechselnd, sitzend oder kurz gestielt, eifg. bis linealisch. Blüten von weißer oder gelber Farbe, in endständigen Trauben oder Ähren stehend, welche manchmal zu Köpfchen zusammengezogen sein können. Brakteen an den Blütenstielen bis zu den beiden Vorblättern in die Höhe gerückt.

4 Arten, davon *P. linearis* Greene auf die Küste und die Inseln des kalifornischen Meerbusens, *P. crenatus* A. Gray auf das nördliche Mexiko beschränkt, während *P. Thurberi* A. Gray und *P. nitidus* Wats. über die südlichen Vereinigten Staaten und Kalifornien verbreitet sind.

## II. 2. Mentzelioideae-Mentzeliceae.

Stam. 10— $\infty$ , meist ohne Staminod. Ovar meist mit 3, seltener 5 Plazenten, an welchen die Samen in 1— $\infty$  Reihen sitzen.

5. *Schismocarpus* Blake in Contrib. Gray Herb., N. S. 53 (1918) 61. — Blüten 5zählig. Rezeptakulum breit kreiselförmig, 10rippig. Sep. (an der Frucht) aufgerichtet, lanzettlich. Pet. breit dachig, gelb, an der Basis sehr kurz miteinander verwachsen, ungenagelt. Stam. 10, an der Basis kurz mit den Pet. verwachsen, 1reihig, unter sich frei, ungleich lang, alle fruchtbar (Staminod. fehlend). Diskus kaum entwickelt. Ovar 1fächerig, bis zur Hälfte unterständig, der obere freie Teil konisch zugespitzt; Plazenten 5, parietal, verbreitert, nach oben zu verschmälert und unfruchtbar; Samenanlagen  $\infty$ , vielreihig, horizontal. Griffel fadenfg., kahl, länger als das Ovar. Frucht konisch-eifg., nach oben spitz in den bleibenden Griffel auslaufend, im unteren  $\frac{2}{5}$  mit dem Rezeptakulum verwachsen, die oberen  $\frac{3}{5}$  frei, membranös, mit 5 vor den Sep. stehenden Rissen aufspringend. Samen  $\infty$ , klein, an den Plazenten vielreihig, spindelförmig; Samenschale membranös, durchscheinend, mit 12 Längsleisten versehen; Nährgewebe reichlich; Embryo gerade mit zylindrischer Radikula, die doppelt so lang ist als die Kotyledonen. — Ein Kraut mit rübenförmiger, bis 7 cm dicker Wurzel und  $\frac{1}{2}$  m hohem, dickem, fleischigem, mit Widerhakenhaaren besetztem Stengel mit abwechselnden, gestielten Blättern. Blüten in reichblütigen, rispigen Blütenständen.

1 Art, *Sch. pachypus* Blake, in Mexiko, Oaxaca, heimisch.

Anm.: Von dieser vor kurzem beschriebenen Gattung habe ich kein Material gesehen. Ich kann also nicht entscheiden, ob die vom Autor angegebenen Unterscheidungsmerkmale von *Mentzelia* wirklich zutreffend beobachtet worden sind.

6. *Mentzelia* L. Syst. ed. 10 (1759) 1076 (*Mentzelia* L. Hort. Cliff. [1737] 492. — *Creolobus* Lilja, Flora Sveriges odlade Vexter [1839] 67). — Blüten 5zählig. Rezeptakulum zylindrisch bis verkehrt kegelförmig, sitzend oder gestielt. Sep. an ihren unteren Rändern dachig, oben offen, bleibend. Pet. dachig, frei oder an der Basis untereinander und mit den Stam. verwachsen. Stam. 10—200, frei oder verwachsen, gleichlang oder ungleich, gleichartig oder die äußeren unfruchtbar und oft  $\pm$  blumenblattartig werdend, 1—5reihig. Griffel fadenfg., lang, kantig, bleibend. Ovar unterständig, 1fächerig, mit 3—80 anatropen, hängenden oder horizontalen Samenanlagen. Plazenten 3 oder selten 5—6, fadenfg. bis breit bandförmig, undeutlich oder weit in das Fach hineinragend, glatt oder querlamelliert. Frucht zylindrisch bis verkehrt kegelförmig, an der Spitze mit 3—6 Klappen aufspringend, sitzend oder  $\pm$  lang gestielt, meist sehr dicht mit verschiedenartigen, aber nie brennenden Haaren besetzt, Fruchtwand dünn bis holzhart. Samen 1—2reihig an den Plazenten stehend,

polyedrisch bis plattgedrückt, geflügelt oder ungeflügelt, mit häutiger oder lederartiger, punktierter oder gerippter Samenschale. Nährgewebe reichlich bis fast fehlend. Embryo gerade oder gekrümmt. Kotyledonen flach, kürzer oder länger als das Hypokotyl. — Einjährige oder mehrjährige Kräuter, Sträucher und Bäume, mit sehr verschiedenenartigen Haaren, vor allem mit Widerhakenhaaren bedeckt (aber nie Brennborsten). Blätter abwechselnd oder selten gegenständig, sitzend oder gestielt. Blüten in Zymen oder Monochasien stehend, entfernt voneinander oder dicht gedrängt. Brakteen laubig oder hochblattartig, oft unterhalb der Blüten dichtgedrängt und blaßgefärbt, oft  $\pm$  hoch am Blütenstiel oder am Kelchtubus emporgerückt. Blüten klein bis sehr groß, meist weiß oder gelb.

Etwa 50 Arten, durch das ganze tropische und subtropische Amerika verbreitet, seltener auch die Wendekreise überschreitend.

Sekt. I. *Trachyphytum* Nutt. ex Torr. et Gray, Fl. North Amer. I (1840) 533 (*Acrolasia* Presl, Rel. Haenk. II [1835] 39, t. 55; Rydb. in Bull. Torr. Bot. Club 30 [1903] 277. — *Chrysostoma* Lilja in Linnaea XV. [1841] 263. — Vergl. auch Davidson in Bull. Calif. Acad. Sci. V. [1906] 13 und Macbridge, Rev. of *Mentzelia*, Sect. *Trachyphytum*, in Contr. Gray Herb., N. S., 56 [1918] 24). — Einjährige Kräuter. Blätter sitzend, abwechselnd. Stam. 10—90, 1—4reihig, gleichartig oder die vor den Sep. stehenden breiter als die übrigen, alle fruchtbar, frei oder an der Basis unbedeutend den Pet anhängend. Kapsel meist schmal zylindrisch, an der Basis kaum verjüngt, sitzend, dünnwandig. Plazenten 3, sehr schmal fadenf., kaum hervorragend. Samen 10 bis 40, 1reihig, eifig bis kugelig, polyedrisch, Kanten oft flügelartig hervorragend, feinporig; Nährgewebe reichlich; Embryo gekrümmt; Kotyledonen allmählich in das Hypokotyl verschmälert. — Über 10 Arten, davon 2 in Chile einheimisch, z. B. *M. bartonioides* (Presl) Urb. et Gilg, 1, *M. Solierii* (Gay) Urb. et Gilg (Fig. 242 B), über Chile und Argentinien verbreitet, 1 auf Argentinien beschränkt, während die übrigen in den östlichen Vereinigten Staaten und hauptsächlich in Kalifornien einheimisch sind. Besonders zu erwähnen sind von diesen: *M. albicaulis* Dougl., eine wie alle hierher gehörigen Arten sehr variable und in zahlreichen Varietäten und Formen überall in den östlichen Vereinigten Staaten und in Kalifornien vertretene Pflanze, und *M. aurea* (Lindl.) Baill. (Fig. 242 C), welche, aus Kalifornien stammend, ihrer großen prächtigen, goldgelben Blüten halber häufig in Gärten gezogen wird.

Sekt. II. *Micromentzelia* Urb. et Gilg in E.-P. III 6a (1894) 110. — Ausdauernd. Blätter sitzend, abwechselnd. Pet. 5, frei. Stam. 30—35, 2reihig, gleichartig, frei. Kapsel eif., unterhalb der Spitze eingeschnürt, sitzend, dünnwandig. Plazenten bandartig, aber nicht vorspringend. Samen 5—6, zweireihig an den Plazenten angeheftet, eiförmig-viereckig, glänzend, ungeflügelt, ohne Punkte und Rippen, schwarz. Nährgewebe vorhanden. Embryo gerade. Stämmchen doppelt so lang als die Kotyledonen. — 1 Art, *M. Torreyi* A. Gray in Kalifornien und Nevada.

Sekt. III. *Eumentzelia* Torr. et Gray Fl. North Amer. I (1880) 532. — Vgl. auch Wootton und Standley in Contrib. Un. St. Nat. Herb. 16 (1913) 148. — Einjährige oder ausdauernde Kräuter oder Halbsträucher. Blätter sitzend oder gestielt. Pet. 5, mit den Stam. zu einem Ring fest verwachsen. Stam. 10—120, gleichartig oder die äußeren allmählich stärker verbreitert oder endlich die 10 äußersten bis doppelt so lang und so breit als die übrigen, verwachsen. Kapsel zylindrisch bis verkehrt kegelförmig, sitzend oder lang gestielt, dünnwandig oder sehr hartwandig. Plazenten breit, bandförmig, unregelmäßig gefaltet und runzelig und deutlich ins Fruchtknoten-fach hineinragend. Samen an den Plazenten 1—2reihig, geflügelt oder ungeflügelt, deutlich gestreift und dicht mit kleinen Höckerchen besetzt. Nährgewebe sehr spärlich oder fast fehlend. Embryo gerade. Kotyledonen plötzlich in das zylindrische Stämmchen abgesetzt. — 26 Arten. — A. Kapsel zylindrisch, nach unten nicht verjüngt, dünnwandig oder meist mit harter, fast holziger Wand, sitzend. — Hierher gehört die fast nirgends im Verbreitungsgebiet der Gattung fehlende, auch allein in Westindien vorkommende *M. aspera* L. und die überall in den südlichen Vereinigten Staaten häufige *M. oligosperma* Nutt.; ferner sind hierher noch 2 argentinische Arten zu bringen. — B. Kapsel verkehrt kegelförmig, nach unten allmählich deutlich verjüngt, sehr selten fast zylindrisch, aber dann langgestielt, immer dünnwandig. — Ba. Stam. alle gleichartig, gleichlang oder fast gleichlang. — 5 Arten. — *M. chilensis* Gay in Chile, besonders in der Atakama; *M. adhaerens* Benth. in Kalifornien; *M. floridana* Nutt. in Florida; außerdem noch 2 in Texas und dem nördlichen Mexiko verbreitete Arten. — Bb. Stam. ungleichartig, die 10 äußersten bis doppelt so lang und viel breiter als die inneren. — Bb I. Samen ungeflügelt. — Bb Ia. Blätter sitzend. — 3 Arten, davon 2 in Mexiko und 1, *M. ignea* (Phil.) Urb. et Gilg, in Chile und Peru. — Bb Ib. Blätter  $\pm$  lang gestielt. — Hierher 6 Arten, davon 5 in Mexiko einheimisch, darunter auch die als Heilmittel gegen Syphilis verwandte, sehr verbreitete *M. hispida* Willd., 1 in Argentina. — Bb II. Samen  $\pm$  breit geflügelt oder wenigstens mit einem flügelartigen Quersaume versehen. — BbIIa. Reife Kapsel sitzend. — 1 Art in Mexiko. — Bb IIb. Kapsel gestielt. — 5 Arten, davon 1 in Bolivia, 1 in Venezuela, 1 in Neugranada, 2 in Mexiko, darunter die strauchige, bis 3 m hoch werdende und durch prächtige dichtgedrängte Blütenstände ausgezeichnete *M. polyantha* Urb. et Gilg.

Sekt. IV. *Dendromentzelia* Urb. et Gilg in E.-P. III. 6a (1894) 110. — Baum oder hoher Strauch. Blätter gegenständig und dekussiert, langgestielt. Pet. 5 an der Basis untereinander schwach verwachsen, samt den Filamenten in einen Ring vereint und mit denselben auch nach der Blütezeit abfallend. Filamente  $\infty$ , an der Basis verwachsen, 4reihig, die 20 äußersten breiter und bedeutend länger als die inneren. Griffel fadenf., 6kantig. Kapsel fast oval oder verkehrt kegelförmig, lang gestielt, dünnwandig. Plazenten sehr breit bandförmig mit horizontal gestellten Lamellen, zwischen welchen die Samen liegen. Samen 1- oder 2reihig, horizontal. — Nur 1 Art, *M. arborescens* Urb. et Gilg mit prachtvollen reichblütigen Blütenständen und sehr großen Blüten in Mexiko.

Sekt. V. *Bicuspidaria* Wats. in Proc. Amer. Acad. XX (1885) 367. (*Bicuspidaria* Rydb. in Bull. Torr. Bot. Club. 30 [1903] 275). — Einjährige Kräuter, dicht mit Widerhakenhaaren bedeckt, zwischen denen sich reichlich lange, gelbe Stechborsten eingestreut finden. Blätter sitzend. Pet. 5, frei, schwefelgelb. Filamente 80—130, frei, ungleich, oben 3spitzig, die mittlere Spitze

die Antheren tragend, die beiden anderen unfruchtbar. Kapsel zylindrisch, aufgeblasen, sitzend, dünnwandig. Plazenten sehr breit bandförmig, weit vorspringend mit zahlreichen horizontalen Lamellen versehen, zwischen denen die Samenanlagen und Samen liegen. Samen 15—40, 2reihig, unregelmäßig höckerig oder faltig, ungeflügelt. Nährgewebe vorhanden. Embryo gerade. — 4 Arten, in Kalifornien und teilweise bis Arizona und Sonora vordringend, darunter *M. tricuspis* A. Gray mit laubblattartigen, entfernt stehenden und *M. involu-crata* Wats. mit unter der Blüte dichtgedrängten, blasen Brakteen.

Sekt. VI. *Bartonia* (Sims) Torr. et Gray. Fl. North Amer. I (1840) 534 (non Mühl.). (*Bartonia* Sims in Bot. Magaz. [1804] t. 1487. — *Nuttallia* Raf. in Am. Monthly Magaz. (1818) 175; Greene, Bot. Leaf. I (1906) 209. — *Torreya* Eat. Man., ed. 7 (1836) 560 (non Raf.). — *Touthera* Eaton et Wright



Fig. 244. *Mentzelia decapetala* (Pursh) Urb et Gilg. Habitus. (Original.)

N. Am. Bot. (1840) 454. — *Hesperaster* Cockerell in *Torreya* I (1901) 142. — Ausdauernde Kräuter mit sitzenden Blättern. Pet. 5 frei, weiß oder gelb. Staminod. fehlend oder als 5 den Pet. fast völlig gleichgebildete Organe vertreten. Filamente 30—200, frei, gleichartig, oder die äußeren mehr oder weniger verbreitert und unfruchtbar. Kapsel zylindrisch, aufgeblasen, sitzend, mit dünner Wandung. Plazenten 3 oder selten 6, weit vorspringend mit horizontal stehenden Lamellen versehen, zwischen denen die Samen und Samenanlagen liegen. Samen 50—80, 2reihig, zusammengedrückt und  $\pm$  breit geflügelt, punktiert. Nährgewebe vorhanden. Embryo gerade. — Etwa 10 Arten, die einander zum Teil sehr nahe stehen; es sind deshalb in den letzten Jahren zahlreiche Arten von nordamerikanischen Botanikern unter den Gattungsnamen *Nuttallia*, *Touthera*, *Hesperaster* beschrieben worden, deren Artberechtigung noch nicht feststeht. — A. Staminod. fehlend. — 2 Arten, davon *M. laevicaulis* (Dougl.) Torr. et Gray, eine prächtige großblütige Pflanze, in den westlichen Vereinigten Staaten sehr verbreitet. — B. 5 Staminod. blumenblattartig. — Ba. Alle Filamente fadenf. und fast gleichlang. — 1 Art, *M. decapetala* (Pursh) Urb. et Gilg (= *M. ornata* (Pursh) Torr. et Gray) mit wunderbaren weißen Blüten, welche in manchen Punkten an die der Kakteen erinnern (Fig. 244). — Bb. Äußere Filamente allmählich breiter werdend als die inneren die äußersten manchmal unfruchtbar. — 3 Arten, davon *M. albescens* (Gill.) Griseb. in Argentinien sehr verbreitet, aber auch in Texas und Mexiko einheimisch (Fig. 242 D), während *M. pumila* (Nutt.) Torr. et Gray und *M. nuda* (Pursh) Torr. et Gray, beides schönblühende Pflanzen, über die mittleren und südlichen Vereinigten Staaten verbreitet sind.

II. 3. *Mentzelioideae-Eucnideae*.

Stam.  $\infty$ . Ovar stets mit 5 Plazenten vor den Sep., die Plazenten im Querschnitt kreisförmig, die Samenanlagen in  $\infty$  Reihen.

7. *Eucnide* Zucc. Del. sem. hort. Monac. (1844) 28, vgl. Linnaea XVIII (1844) 508 (*Microsperma* Hook. Icon. pl. [1839] t. 234. — *Grammatosperma* Fisch. et Mey. in Ind. sem. hort. Petropol. X [1845] 54). — Blüten 5zählig. Rezeptakulum fast kugelig bis verkehrt kegelförmig. Sep. in der Knospenlage dachig, selten offen, bleibend. Pet. dachig, an der Basis verwachsen. Stam.  $\infty$ , 2–5 reihig, an der Basis verwachsen, mit den Pet. in einen Ring vereint und auch mit denselben abfallend. Staminod. fehlend. Griffel fadenfg., 5kantig. Ovar unterständig. Plazenten 5, selten 4, mit den Sep. abwechselnd, weit in das Ovar vorspringend und auf dem Querschnitt dick kreisförmig, mit der Ovarwand nur durch eine dünne Lamelle verbunden. Samenanlagen sehr zahlreich, überall die Plazenten vielreihig umhüllend, horizontal. Kapsel verkehrt-eiförmig-kegelförmig, innerhalb der Kelchzipfel an der Spitze mittelst 5 Klappen aufspringend. Samen  $\infty$ , winzig klein, zylindrisch oder länglich, auf beiden Seiten oder nur an der Spitze zugespitzt, Samenschale erhaben gerippt. Nährgewebe vorhanden. Embryo gerade. Stämmchen kaum schmaler und länger als die Kotyledonen. — 1- oder 2jährige Kräuter, mit Brennborsten oder sezernierenden Borsten bedeckt, außerdem aber auch übersät mit zahlreichen Widerhakenhaaren. Untere Blätter gegenständig, die übrigen abwechselnd, sitzend oder gestielt. Blüten in Zymen und Monochasien stehend, oft groß und schön, gelb oder weiß.

Etwa 10 Arten, davon 5 in Mexiko und teilweise bis Texas verbreitet, so z. B. *E. bartonioides* Zuccar. (Fig. 242 E) und *E. lobata* A. Gray, welche beide auch häufig in botanischen Gärten kultiviert werden, 1, *E. urens* Parry, findet sich in Utah, Arizona und Kalifornien und 1 hat ihr Verbreitungsgebiet in Mexiko und Kalifornien.

8. *Sympetaleia* A. Gray in Proc. Amer. Acad. XII (1877) 161 (*Loasella* Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris [1887] 650). — Blüten 5zählig. Rezeptakulum kugelig-verkehrt kegelförmig. Sep. linealisch, aufgerichtet, bleibend. Pet. hoch verwachsen, hinfällig. Kröntubus zylindrisch, Kronlappen in der Knospenlage dachig. Stam. 25–60, mit kurzen Filamenten, dem Kröntubus von der Mitte an bis zum Schlunde inseriert. Antheren 1fächerig, nach innen aufspringend. Staminod. fehlend. Griffel fadenfg. Ovar unterständig. Plazenten 5, mit den Kelchklappen abwechselnd. Samenanlagen sehr zahlreich, an den Plazenten mehrreihig befestigt. Kapsel kugelig oder oval, zwischen den Kelchklappen an der Spitze mit 5 Klappen aufspringend. Samen sehr zahlreich, winzig klein, oval. Samenschale dünn, unregelmäßig gestreift. Nährgewebe spärlich. Embryo gerade. Kotyledonen ein wenig kürzer und breiter als das Stämmchen. — 1jährige Kräuter, dicht mit Widerhakenhaaren und Borsten bedeckt. Blätter abwechselnd, lang gestielt, herzförmig-rundlich, gelappt oder gekerbt. Blüten in wenigblütigen Zymen stehend, goldgelb.

2 Arten auf der Halbinsel Kalifornien und in Sonora einheimisch, z. B. *S. rupestris* (Baill.) Wats. (Fig. 242 F).

III. 4. *Loasoideae-Klaprothieae*.

Blüten 4zählig. Stam. vor den Pet. Staminod. vor den Sep., nicht verwachsen oder höchstens am Grunde vereint.

9. *Sclerothrix* Presl. Symb. bot. II (1833) 3, t. 53 (*Ancyrostemma* Pöpp. et Endl., Nov. gen. ac spec. III [1845] 65, t. 272). — Blüten 4zählig. Rezeptakulum verkehrt kegelförmig bis länglich linealisch. Sep. in der Knospenlage offen. Pet. schwach dachig, frei, ein wenig kahnförmig. Stam. 1reihig, 4–14 fruchtbar, vor den Pet. zu 1–4 stehend. Antherenfächer deutlich voneinander getrennt. Staminod. 6–10, zu 1–3 vor den Sep. stehend, fadenfg., manchmal noch eine Andeutung der abortierten Antheren tragend. Griffel linealisch, bleibend. Ovar unterständig. Plazenten 4, sehr dünn membranös in das Ovar hineinragend, mit nur wenigen hängenden Samenanlagen. Kapsel lineal-zylindrisch bis verkehrt kegelförmig, rechts oder links gedreht, 4rippig, zuerst zwischen den Kelchzähnen mit 4 mit den Sep. abwechselnden Klappen aufspringend, endlich aber bis zur Mitte oder noch weiter sich öffnend. Samen oval oder kugelig, mit erhaben netzaderiger Samenschale. Nährgewebe vorhanden. Embryo gerade. Stämmchen so lang oder wenig kürzer als die Kotyledonen. — 1jährige, krau-

tige, kurzhaarige Pflanzen ohne Brennbörsten. Blätter gegenständig, gestielt, eifg. gesägt. Blüten in Zymen und Monochasien stehend, klein, weiß oder bläulich-weiß.

1 Art, *Sc. fasciculata* Presl. von Mexiko durch Brasilien bis nach Peru verbreitet (Fig. 242 G).

10. *Klapprothia* H. B. K. Nov. gen. et spec. VI (1823) 121, t. 537. — Blüten 4 zählig. Rezeptakulum kugelig, eifg. oder selten verkehrt kegelförmig. Sep. in der Knospenlage offen. Pet. dachig, frei, etwas kahnförmig. Stam. 1—2 reihig, 12—28 fruchtbar, zu 3—7 vor den Pet. stehend. Antherenfächer deutlich voneinander getrennt. Staminod. 2 reihig, 16—20, zu 5, selten 4 vor den Sep. stehend, dicht behaart, an der Spitze unregelmäßig 3lappig, oft auch mehrfach eingeschnitten. Griffel fadenfg. Ovar unterständig, mit 4 dünnen, membranös in das Ovar hineinragenden Plazenten, an denen nur wenige Samenanlagen hängen. Kapsel verkehrt eifg. oder kurz oval, gerade,  $\pm$  deutlich 4- oder 8rippig, anfangs zwischen den Kelchlappen mit 4 mit den Sep. abwechselnden Klappen aufspringend, zuletzt aber bis zur Mitte der Frucht oder noch weiter sich öffnend. Samen eifg. — Krautige, aufrechte oder niederliegend-aufsteigende oder wahrscheinlich auch windende, dicht kurzhaarige Pflanzen ohne Brennbörsten. Blätter gegenständig, gestielt, eifg., gesägt. Blüten in Zymen und Monochasien stehend, klein, weiß.

1 Art, *K. mentzeloides* H. B. K., in Neugranada, Venezuela und Ecuador heimisch (Fig. 242 H, Fig. 245).

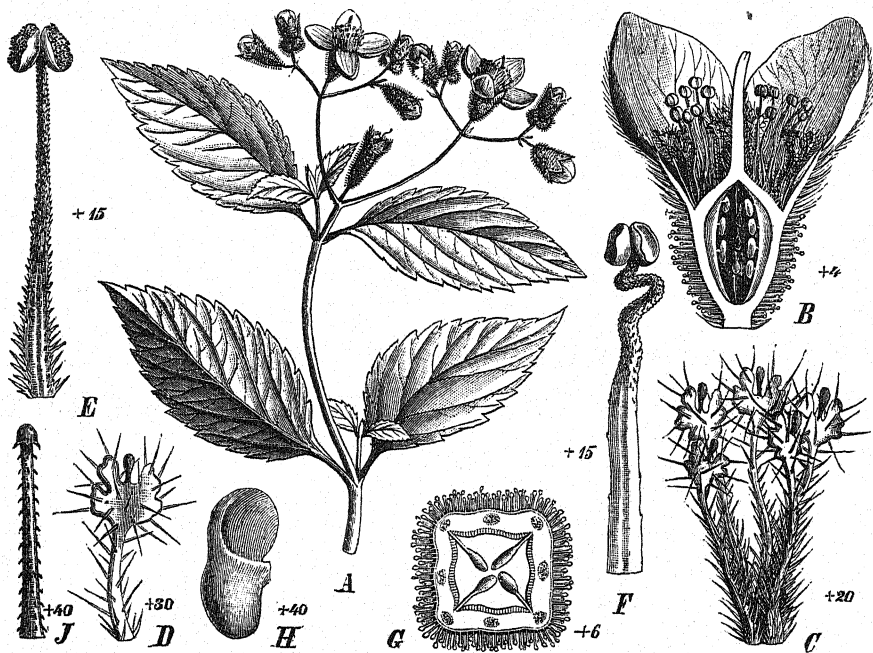


Fig. 245. *Klapprothia mentzeloides* H. B. K. A Habitus. B Blütenlängsschnitt. C Staminodiengruppe. D Staminodium. E Junges Stam. F Altes Stam. G Ovarquerschnitt. H Samen. J Widerhakenhaar. (Original.)

### III. 5. Loasoideae-Kissenieae.

Blüten 5 zählig. Stam. vor den Pet. Staminod. vor den Sep., zu einer Schuppe mit 2, die Öffnung derselben verschließenden, freien Staminod. verwachsen. Ovar durch Auswachsen der einen Plazenta zuletzt 2fächerig. Frucht durch Auswachsen der Sep. geflügelt.

11. *Kissenia* R. Br. ex Th. Anders. in Journ. Linn. Soc. V, Suppl. I (1860) 43 (*Omidone* E. Mey. ex Endl. Gen. Suppl. II [1842] 76. — *Fissenia* R. Br. in Endl. l. c. 76). — Blüten 5 zählig. Rezeptakulum schmal verkehrt kegelförmig. Sep. lang, in der Knospenlage offen, etwa spatelförmig, nach der Blütezeit flügelartig auswachsend. Pet. dachig oder gedreht, frei, wenig ausgehöhlt, kürzer als die Sep. Stam. in 2 Kreisen



stehend, 65—75 fruchtbar, 13—15 zusammen vor den Pet. stehend. Mit den Staubblattbündeln wechseln Nektarschuppen ab, welche sich aus 3 verwachsenen Staminod. aufbauen. Dieselben laufen an der Spitze in eine Ligula aus, welche zurückgebogen ist und manchmal undeutlich 3lappig erscheint. Auf der Innenseite der Schuppen stehen durchweg je 2 Staminodien, welche sich über ihrer Basis in ein deutliches, frei auslaufendes Läppchen verbreitern, im übrigen jedoch fadenförmig und an der Spitze manchmal kopfig verdickt sind. Griffel fadenförmig, 3kantig. Ovar unterständig, ungleichmäßig 2fächerig, das größere Fach mit 2, das kleinere mit 1 Samenanlage, was dadurch zustande kommt, daß 2 der je 1 Ovulum tragenden parietalen Plazenten im ursprünglich 1fächerigen Ovar einander sehr genähert liegen, die 3. gegenüberliegende aber samt ihrem Ovulum durch das Fach hindurchwächst und sich mit jenen beiden Plazenten verbindet. Frucht verkehrt-eiförmig bis elliptisch oder fast zylindrisch, 10-rippig, holzig, nicht aufspringend. Samen 2, je 1 in einem Fache, selten nur 1, länglich, mit dünner, fast glatter Samenschale. Nährgewebe fehlt. Embryo gerade. Kotyledonen 4 mal so lang als das Hypokotyl. — Kräftiger, rauhaariger Strauch ohne Brennborsten. Blätter abwechselnd, gestielt, gelappt oder gezähnt. Blüten in Zymen und Monochasien stehend, ziemlich groß, gelb.

Nur 1 Art, *K. spathulata* R. Br., in den Steppengebieten des südlichen Arabiens und Südafrikas (Damara-Namaland) einheimisch (Fig. 242 J, Fig. 246).

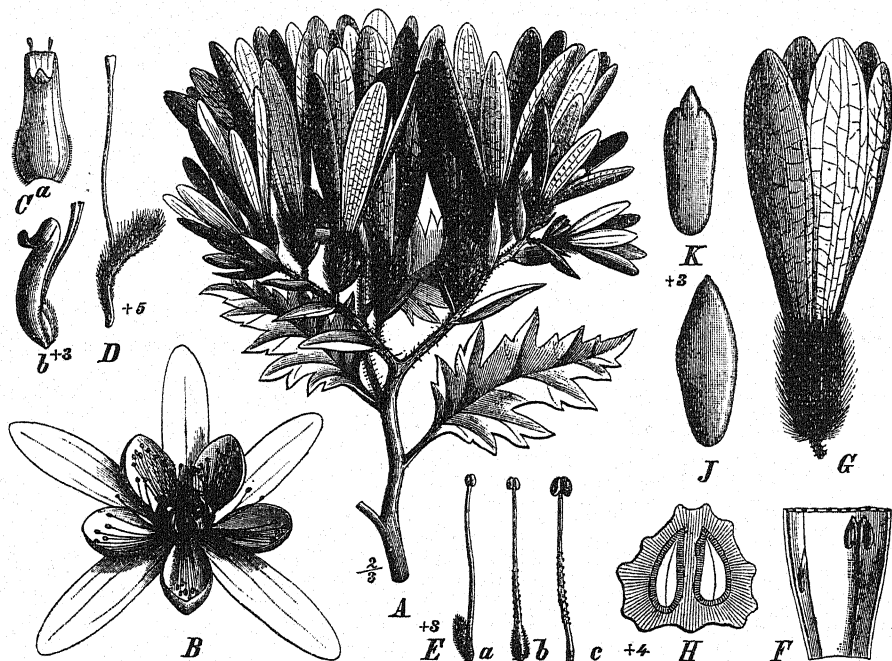


Fig. 246. *Kissenia spathulata* R. Br. A Habitus. B Blüte. C Nektarschuppe; a von hinten; b von der Seite D inneres Staminod. E Stam.; a in der Nähe der Schuppe stehend; b und c entfernter von derselben stehend. F Ovar aufgerollt. G Frucht. H Fruchtquerschnitt. J Samen. K Embryo. (A Original; das übrige nach Urban.)

### III. 6. Loasoideae-Loaseae.

Blüten 5-, selten 7zählig. Gruppen der Staminod. zu einer Schuppe mit 2, sehr selten 4 die Öffnung derselben nach innen verschließenden, meist freien Staminod. verwachsen. Ovar stets 1fächerig.

12. *Loasa* Adans. Fam. II (1763) 501 (*Ortiga* Neck. Elem. II [1790] 400). — Blüten 5-, selten 6—7zählig, proterandrisch. Rezeptakulum verkehrt kegelförmig oder keulenförmig, selten ± kugelig, gerade. Sep. in der Knospenlage offen. Pet. klappig, seltener dachig, frei, eben oder ± hohl oder kahnförmig bis kapuzenförmig, häufig genagelt, zur Blütezeit aufgerichtet, ausgebreitet oder zurückgeschlagen. Mit ihnen

wechseln Nektarschuppen ab, die sich zusammensetzen aus gewöhnlich 3, selten 4—7 Staminod., von Gestalt ausgehöhlt oder sackförmig, d. h. nach innen offen, auf dem Rücken oder unterhalb der Spitze meist 3 oder 2 Fädchen tragend, in welche die Staminodialnerven auslaufen, auf der Innenseite durch meist 2, seltener 3 oder 5 Staminod., welche von linealischer oder fadenfg. Gestalt sind und manchmal an der Spitze auffallende Anhängsel tragen, verschlossen. Stam.  $\infty$ , vor den Pet. in größerer Zahl zusammenstehend, anfangs meist in den ausgehöhlten Pet. liegend, dann aber sich eins nach dem anderen aufrichtend, später abfallend. Griffel fadenfg., erst während der Blütezeit plötzlich stark heranwachsend. Ovar meist unterständig, seltener halb- oberständig bis fast oberständig, mit 3—5 parietalen Plazenten. Samenanlagen meist  $\infty$ , selten nur wenige. Kapsel keulenförmig oder verkehrt kegelförmig, selten fast kugelig, gerade, an der Spitze zwischen den ausdauernden Kelchlappen mit 3—5 Klappen aufspringend, Klappen meist mit den Sep. abwechselnd, selten vor denselben stehend. Plazenten fadenfg. oder auf dem Querschnitt kreisförmig oder manchmal 3gabelig. Samen meist klein und  $\infty$ , seltener 5—6 mm lang und dann weniger, mit netzartig gestreifter, seltener lederartiger oder glatt dünnhäutiger Samenschale. Nährgewebe fleischig. Embryo stielrund oder zusammengedrückt. — Kräuter oder Halbsträucher, selten windend, meist mit Brennborsten besetzt. Blätter gegenständig oder abwechselnd von verschiedener Form. Blüten in Zymen und Monochasien, meist gelb, seltener weiß oder rot.

81 Arten, welche besonders auf den Berghöhen Chiles und Perus heimisch sind, aber nach Norden bis Mexiko, nach Süden bis Patagonien vordringen; in Brasilien sind nur wenig, in Guyana gar keine Arten vertreten.

Sekt. I. *Euloasa* Urb. et Gilg in E.-P. III 6a (1894) 115. — Nektarschuppen stets von 3 Nerven durchzogen, d. h. aus 3 Staminod. zusammengesetzt. Innere Staminod. stets 2. Kapsel an der Spitze innerhalb der Kelchlappen mit 3—5 Klappen aufspringend, welche mit den Kelchlappen und den Plazenten abwechseln.

#### Schlüssel der Reihen:

- I. Alle Blätter gegenständig und dekussiert (selten die Blätter in der Blütenregion  $\pm$  deutlich abwechselnd). Vgl. § 3, 5, 8, 9.
  1. Samen meist nur wenige, selten 20—60, 3—6 mm lang.
    - A. Kapsel unterständig. Samen 20—60. Schuppen an der Spitze mit 3 Fädchen, welche noch die reduzierten Antheren zeigen . . . . . § 1. *Acanthifoliae*.
    - B. Kapsel unterständig. Samen wenig, 3—10, sehr selten bis 30. Schuppen mit Fäden auf dem Rücken, welche am Grunde läppchenförmig verbreitert sind, wobei das dünnhäutige Lappchen senkrecht steht und nach oben allmählich wieder in den Faden ausläuft . . . . . § 2. *Macrospermae*.
    - C. Kapsel halb- bis fast oberständig. Samen 3—7. Schuppen auf dem Rücken mit 3 orangefarbenen Höckern, von denen die Fäden ausgehen . . . . . § 3. *Floribundae*.
  2. Samen zahlreich, klein oder winzig, 0,5—1, selten 2 oder wenig mehr mm lang.
    - A. Rückenfasern der Schuppen an ihrer Spitze je in ein deutliches häutiges Lappchen verbreitert. Blätter immer fiederspaltig bis fiederteilig, Brennborsten 0 . . . § 4. *Pinnatae*.
    - B. Rückenfasern der Schuppen dünn, fadenförmig, nicht verbreitert.
      - a. Windende Kräuter. Blätter herz-pfeilförmig oder handförmig 3lappig oder endlich 3blättrig . . . . . § 5. *Volvubiles*.
      - b. Stengel unterirdisch, aufsteigend, von einer Blattrosette gekrönt. Blätter dicht gedrängt, langgestielt, Blattstiele anderthalb bis 4 mal länger als die Spreite . . . § 6. *Acaules*.
    - c. Stengel niederliegend oder aufrecht, nie windend oder unterirdisch.
      - a. Schuppen auf dem Rücken weder hornartige noch spornartige Bildungen tragend, Rückenfasern die Spitze der Schuppe erreichend oder überragend, an der Spitze keulenförmig oder köpfchenförmig . . . . . § 7. *Deserticolae*.
      - $\beta$ . Schuppen am Grunde mit 2 sackförmigen oder horn- bis spornartigen Ausstülpungen, Rückenfasern fehlend oder winzig klein, sehr selten deutlich ausgebildet.
        - aa. Blätter handförmig geteilt oder gelappt. Schuppen am Rande eingeschlagen. Diese Säume setzen sich über die Schuppenspitze als längliche oder 3eckige bis 2hörnige Fortsätze fort . . . . . § 8. *Grandiflorae*.
        - $\beta\beta$ . Blätter nicht handförmig, gleich- oder ungleichmäßig gelappt. Schuppen am Rande scharf eingeschlagen. Diese Säume setzen sich über die Schuppenspitze als auffallende Flügel fort . . . . . § 9. *Alatae*.
- II. Alle Blätter abwechselnd oder selten die unteren oder untersten gegenständig. Vgl. die § 3, 5, 8, 9.

1. Stengel deutlich windend. Blätter herz-pfeilförmig oder handförmig 3lappig oder endlich 3blättrig. . . . . § 5. *Volubiles*.
2. Stengel nicht windend. Blätter nicht herz-pfeilförmig oder handförmig 3lappig oder 3blättrig.
  - A. Samen nur wenige, 3—7, groß, 3—5 mm lang. . . . . § 3. *Floribundae*.
  - B. Samen sehr zahlreich, klein oder winzig.
    - a. Schuppen auf dem Rücken am Grunde mit sackartigen oder horn- bis spornartigen Ausstülpungen, sehr selten nur neben den Nerven aufgeblasen.
      - a. Ausdauernde Kräuter mit gelben bis roten, meist großen und schönen Blüten. Pet. meist eben, selten mit einer Vertiefung versehen.
        - § 8. *Grandiflorae*. Vgl. oben.
        - § 9. *Alatae*. Vgl. oben.
      - β. Einjährige, sehr selten ausdauernde Kräuter mit weißen, sehr selten gelben, meist kleinen und unansehnlichen Blüten. Pet. stets tief kahnförmig oder kapuzenförmig. . . . . § 10. *Saccatae*.
    - b. Schuppen auf dem Rücken weder Ausstülpungen noch Aufblasungen längs der Nerven zeigend.
      - a. Schuppen ohne Rückenfäden, unterhalb der Spitze mit 3 deutlich hervortretenden, verdickten, auffallend gefärbten Warzen versehen. . . . . § 11. *Carunculatae*.
      - β. Schuppen auf dem Rücken ohne Warzen, aber stets mit deutlichen Rückenfäden.
        - aa. Blütenstände zymös oder monochasial, Vorblätter entwickelt.
          - \* Ovar unterständig. Samenschale mit 7—8 den Samen umziehenden Rinnen versehen und etwas eingeschnürt. . . . . § 12. *Malesherbioideae*.
          - \*\* Winziges Pflänzchen. Ovar fast oberständig. Samen winzig, mit rechts-windenden Streifen versehen. . . . . § 13. *Pusillae*.
        - ββ. Blüten in Wickeln, ohne Tragblätter, zwischen je einem Paar in gleicher Höhe abgehender oder paarweise genäherter, um 90° divergierender Blätter am Stengel stehend oder zu einer 10—14 blütigen, aus Wickeln sich zusammensetzenden, blattlosen Rispe vereint. . . . . § 14. *Parviflorae*.

§ 1. *Acanthifoliae* Urb. et Gilg. 2 Arten, ausdauernde, stielliche, bis über 1 m hohe Kräuter, in Chile verbreitet: *L. sclareifolia* Juss., eine sehr variable Pflanze, *L. acanthifolia* Desr. mit prachtvollen, großen, orangeroten Blüten, leider bisher noch nie kultiviert.

§ 2. *Macrospermae* Urb. et Gilg. 8 Arten, 1jährige Kräuter, selten ausdauernd, in Chile und Peru. Hierher *L. multifida* Gay mit dreifach gefiederten Blättern und schönen gelben Blüten. *L. acerifolia* Domb. in Chile sehr verbreitet. *L. nitida* Desr., oft verwechselte Pflanze, bisher nur selten in Peru gesammelt. *L. tricolor* Ker, außerordentlich variable Pflanze, sehr häufig in Chile, mit einer Varietät den Kamm der Anden bis Argentinien überschreitend. *L. triloba* Domb. in Chile sehr verbreitet, ausgezeichnet durch kleistogame Blüten.

§ 3. *Floribundae* Urb. et Gilg. 4 Arten, wohl ausdauernde Kräuter. — *L. pallida* Gill., eine Pflanze der hohen Cordillere, stellenweise in Chile sehr häufig (Cavalluna der Chil.). *L. floribunda* Hook. et Arn., eine prächtige reichblühende Pflanze, in Chile.

§ 4. *Pinnatae* Urb. et Gilg. 20 Arten, fast sämtlich Bewohner der hohen Anden Chiles und Argentinas, manche bis zum ewigen Schnee vordringend, 1 in Patagonien, reizende ausdauernde, meist niedere Kräuter, aber auch einige windend, mit fiederteiligen Blättern und schönen, weißen oder gelben Blüten und auffallenden Nektarschuppen. Stets ohne Brennborsten. — Zu den nicht-windenden gehören: *L. nana* Phil. an der Grenze des ewigen Schnees lebend, *L. patagonica* Urb. et Gilg. in Patagonien beim 51° s. Br. vorkommend, *L. pinnatifida* Gill., eine Pflanze der Hochalpenwiesen, *L. petrophila* Urb. et Gilg. eine hochandine Pflanze Argentinas. — Windend sind: *L. volubilis* Domb., eine subalpine in Chile verbreitete Pflanze, *L. artemisiifolia* Pöpp., in der Ebene und subalpin, 2 argentinische Arten und *L. Bergii* Hieron. am Rio Negro in Patagonien.

§ 5. *Volubiles* Urb. et Gilg. 4 Arten, windende Kräuter der Ebene Chiles. — *L. sagittata* Hook. et Arn. mit herz-pfeilförmigen Blättern, *L. Gayana* Urb. et Gilg. (= *L. sagittata* Gay) mit handförmig 3teiligen Blättern und *L. micrantha* Pöpp. mit 3blättrigen Blättern.

§ 6. *Acaules* Urb. et Gilg. 2 Arten, Hochgebirgspflanzen Chiles. — Hierher *L. lateritia* Gill.

§ 7. *Deserticolae* Urb. et Gilg. 2 Arten, Wüsten- und Steppenpflanze Chiles. *L. Urmenetae* Phil. im nördlichen Chile, *L. elongata* Hook. et Arn. in der Atakama einheimisch.

§ 8. *Grandiflorae* Urb. et Gilg. 8 Arten, ausdauernde, meist hohe Kräuter mit prächtigen großen Blüten, hochalpin oder subalpin, von Venezuela und Neugranada bis Peru verbreitet. Leider noch nicht in Kultur. — Hierher: *L. argemonoides* Juss. in Neugranada (Fig. 242 K), *L. acuminata* Wedd. in Ecuador und Neugranada, *L. ranunculifolia* H. B. K. in Peru, *L. grandiflora* Desr. in Peru.

§ 9. *Alatae* Urb. et Gilg. 8 Arten, ausdauernde oft bis 2 m hohe ornamentale Stauden mit großen Blüten, der vorigen Sektion nahestehend, auch von derselben Verbreitung. — *L. calycina* Benth. in Peru, *L. loxensis* H. B. K. in Peru, *L. campaniflora* Tr. et Pl. in Ecuador und Neugranada.

§ 10. *Saccatae* Urb. et Gilg. 13 Arten, meist einjährige niedrige Kräuter mit meist weißen schönen Blüten, in Chile völlig fehlend, aber in Peru reich vertreten und bis nach Mexiko vor-

dringend. — *L. picta* Hook. in Peru, *L. Schlimiana* Pl. et Lind. in Neugranada, *L. urens* Jacq. (= *L. hispida* Linn. fil., *L. ambrosiifolia* Juss.), eine schöne Zierpflanze, häufig in botanischen Gärten, in Peru heimisch (Fig. 242 *L.*, Fig. 247 *A—H*), *L. triphylla* Juss., sehr variable Pflanze, häufig in Gärten, in zahlreichen Varietäten von Peru bis Mexiko verbreitet.

§ 11. *Carunculatae* Urb. et Gilg. 2 Arten, ausdauernde Kräuter von schönem Habitus. *L. carunculata* Urb. et Gilg in Peru, die andere in Neugranada.

§ 12. *Malesherbioideae* Urb. et Gilg. 2 Arten, 1jährige Kräuter, Wüstenpflanzen des nördlichen Chile. *L. longiseta* Phil. und *L. malesherbioides* Phil. in der Wüste Atakama.

§ 13. *Pusillae* Urb. et Gilg. 1 Art, ein winziges 1jähriges Pflänzchen, auf Felsen in der Provinz Goyaz Brasiliens. *L. rostrata* Urb.

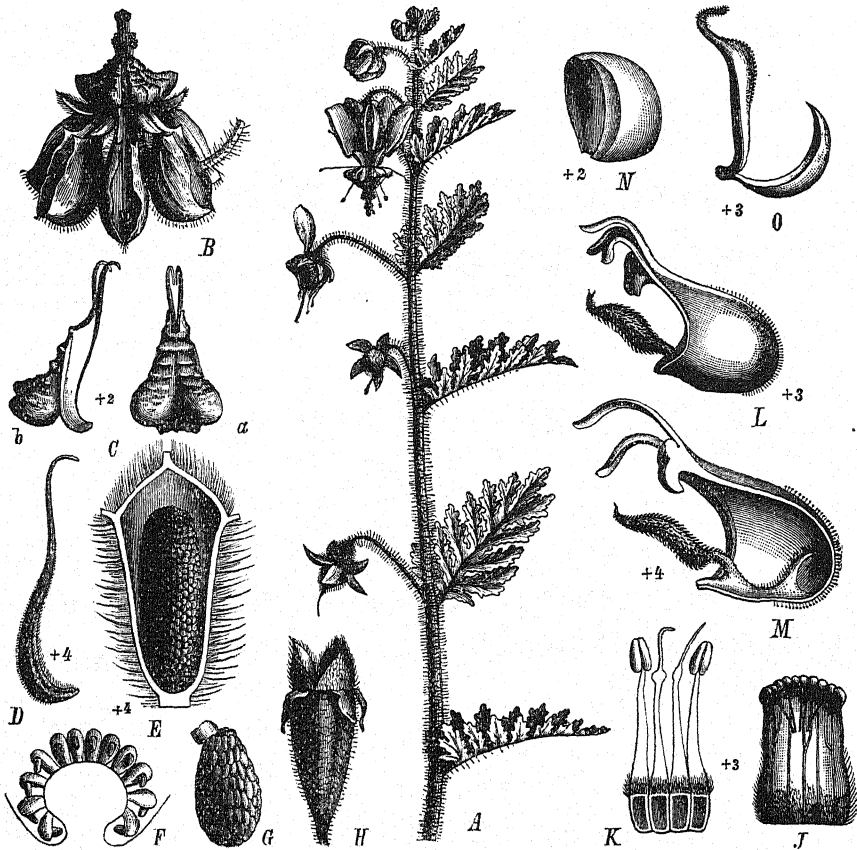


Fig. 247. *A—H Loasa urens* Jacq. *A* Habitus. *B* Blüte. *C* Schuppe von hinten und von der Seite. *D* inneres Staminod. von der Seite. *E* Plazenta mit Samenanlage. *F* Plazenta mit Samenanlage im Querschnitt. *G* Samen. *H* aufgesprungene Kapsel, die 3 Klappen zeigend. — *J* Schuppe von *L. fruticosa* (Phil.) Urb. et Gilg von hinten. — *K* innere Staminodialgruppe von *L. chilensis* (Gay) Urb. et Gilg. — *L* Schuppe von *Scyphanthus elegans* Don von der Seite. *M* dieselbe im Längsschnitt. — *N* Schuppe von *Cajophora cymbifera* Urb. et Gilg von der Seite. *O* inneres Staminod. von der Seite. (*A*, *N* und *O* Original; das übrige nach Urban.)

§ 14. *Parviflorae* Urb. et Gilg. 2 Arten, 1jährige Kräuter. *L. parviflora* Schrad. eine Waldpflanze Brasiliens, *L. rupestris* Gardn. eine Felsenpflanze Brasiliens.

Sekt. II. *Huidobria* (Gay) Urb. et Gilg in E.-P. III. 6a (1894) 118 (*Huidobria* Gay Fl. chilena II [1846] 438, t. 26). — Nektarschuppen 4—7nervig, d. h. aus 4—7 Staminod. zusammengesetzt. Innere Staminod. 2—3 oder 5. Kapsel an der Spitze innerhalb der Kelchlappen 5klappig aufspringend, Klappen mit den Kelchlappen und den Plazenten abwechselnd. — 2 Arten, beides Wüstenpflanzen des nördlichen Chile. *L. fruticosa* (Phil.) Urb. et Gilg ein prächtiger reichblühender Strauch (Fig. 247 *J*), *L. chilensis* (Gay) Urb. et Gilg, 1jährige krautige Pflanze mit eigenartigem Blütenstand (Fig. 242 *M*, Fig. 247 *K*).

Sekt. III. *Presliophytum* Urb. et Gilg in E.-P. III. 6a (1894) 118. — Nektarschuppen 3nervig. Innere Staminod. immer nur 2. Kapsel an der Spitze innerhalb der Kelchlappen 5- oder

4klappig aufspringend, Klappen vor den Kelchklappen stehend und mit den Plazenten abwechselnd. — 1 Art, *L. incana* Grah. (= *L. atriplicifolia* Presl), wahrscheinlich ausdauernd, eine unscheinbare, aber morphologisch sehr interessante Pflanze, in Peru. (Fig. 242 N.)

13. *Scyphanthus* D. Don in Sweet, Brit. Flow. Gard. (1828), t. 238 (*Grammatocarpus* Presl, Symb. bot. I [1831] 59, t. 38. — *Ochetocarpus* Meyen, Reise I [1834] 310). — Blüten 5zählig, proterandrisch. Rezeptakulum sehr dünn, verkehrt kegelförmig, gerade. Pet. in der Knospenlage dachig, lang genagelt, der obere Teil tief spornförmig ausgehöhlt, zur Blütezeit aufgerichtet. Nektarschuppen 3nervig, schön helmförmig gestaltet, mit 3 auffallend langen Rückenfäden, auf der Innenseite durch 2 Staminod. verschlossen. Stam. sehr zahlreich. Ovar unterständig, 1fächerig, die 3 wandständigen Plazenten fadenförmig, nicht ins Fach vorspringend. Kapsel 3kantig, dünnwandig, linealisch, oder sehr dünn zylindrisch, fast schotenförmig, gestielt oder sitzend, an der Spitze zwischen den Kelchzähnen mit 3 Klappen aufspringend, welche mit den Kelchklappen abwechseln, aber auch der ganzen Länge nach von der Basis bis zum Scheitel sich öffnend und darauf die einzelnen Karpiden zurückgerollt. Samen nur wenig, winzig klein, mit dünner, netzaderiger Samenschale. Embryo gerade. — 1jährige oder ausdauernde Kräuter, welche meist winden, selten niedrig, aufrecht sind. Brennborsten fehlen. Blätter gegenständig und dekussiert, fiederspaltig. Blüten schön gelb, ziemlich groß, in Zymen und Monochasien stehend.

2 Arten in Chile, häufig hoch in die Anden aufsteigend. *S. elegans* D. Don mit sitzenden Früchten (Fig. 242 O, Fig. 247 L, M). *S. stenocarpus* (Poepp.) Urb. et Gilg mit gestielten Früchten.

14. *Cajophora* Presl, Rel. Haenk. II (1835) 41 (*Raphisanthe* Lilja in Lindbl. Bot. Notis. [1839] et in Linn. XV [1841] 263. — *Gripidea* Miers in Trans. Linn. Soc. XXV [1866] 235, t. 28. — *Illairea* Lenné et C. Koch in Verh. Berl. Gartenbau-Ver. N. R. I [1853] 397). — Stengel stielrund. Blüten 5-, selten 6–7zählig, proterandrisch. Rezeptakulum verkehrt kegelförmig, sehr selten fast kugelig, gerade. Pet. klappig, seltener ± dachig, eben oder kahnförmig oder kapuzenförmig, zur Blütezeit ausgebreitet oder aufrecht. Nektarschuppen stets 3nervig, wie bei *Loasa*, meist mit 3 oder sehr selten 2 Rückenfäden, nach innen stets durch 2 Staminod. verschlossen, welche über ihrer Basis in ein auffallendes Läppchen ausgezogen sind. Stam. wie bei *Loasa* in 5 oder 6–7 Bündeln vor den Pet. stehend. Ovar unterständig, sehr selten halboberständig, mit 3–5 Parietalplazenten. Samenanlagen sehr zahlreich. Kapsel keulenförmig oder verkehrt kegelförmig bis kugelig, gerade oder deutlich stets nach links oder abwechselnd nach rechts und nach links gedreht, bei der Reife die 3–5 Karpiden sich seitlich voneinander lösend und die Samen entlassend, an der Spitze völlig geschlossen bleibend. Plazenten meist breit und weit ins Kapselinnere einspringend, selten im Querschnitt 3 gabelig, bei der Reife sich meist von den Karpiden lösend und in der Kapselachse eine scheinbare Zentralsäule bildend, seltener mit den Karpiden verbunden bleibend. Samen klein oder winzig, ungeflügelt oder selten breit geflügelt. Nährgewebe entwickelt. Embryo gestreckt. — Niederliegende, aufrechte oder windende, 1jährige oder ausdauernde Kräuter, meist dicht mit Brennborsten bedeckt. Blätter gegenständig und dekussiert, manchmal zusammengesetzt. Blüten gelb, weiß oder rot, in Zymen und Monochasien stehend, selten axillär.

50 Arten, verbreitet in Chile und Argentinien, seltener in Peru, Bolivia, Paraguay und Brasilien. Sekt. I. *Orthocarpae* Urb. et Gilg. Stengel niemals windend, unterirdisch oder oberirdisch, niederliegend oder aufrecht. Blüten 5–7zählig. Pet. stets deutlich kahnförmig oder kapuzenförmig. Nektarschuppen auf dem Rücken ohne verdickte Warzen. Kapsel gerade, ungedreht oder sehr selten an der Basis ein wenig gedreht. Samenschale erhaben netzartig, zwischen den Netzen mit Gruben.

§ 1. *Pentameræ* Urb. et Gilg. Blüten stets 5zählig, Ovar 3zählig. — A. Pflanze mit grundständiger Blattrosette und wenig entwickeltem Stengel oder mit schwachem niederliegendem Stengel, Blüten scheinbar achselständig. — Aa. Kleine oder winzige Pflänzchen mit grundständiger Blattrosette. — Hierher 5 Arten in Chile, Peru und Argentinien. *C. Rahmeri* R. A. Phil., eine hochandine Pflanze Chiles, *C. rosulata* (Wedd.) Urb. et Gilg im Hochgebirge Perus, *C. anemonoides* Urb. et Gilg mit dichtfilzigen Blättern in der Wüste Atakama. — Ab. Stengel verlängert, niederliegend. — 2 Arten, davon 1, *C. coronata* Hook. et Arn., eine prächtige Pflanze, sehr verbreitet auf den hohen Anden zwischen Chile und Argentinien, die andere, *C. Lechleri* Urb. et Gilg in Peru, ausgezeichnet durch unterwärts wenig gedrehte Kapsel. — B. Pflanzen mit aufrechtem kräftigem Stengel und in Zymen oder Monochasien stehenden Blüten. — 8 Arten, fast sämtlich schöne auffallende Pflanzen, subalpin oder hochalpin. *C. boliviana* Urb. et Gilg mit reichblütigen Zymen in Bolivia, *C. macrocarpa* Urb. et Gilg mit mächtigen 4–5 cm langen Kapseln in Argentinien, *C. carduiifolia* Presl. in Peru.

§ 2. *Pleimeræ* Urb. et Gilg. Blüten 6—7zählig. Ovar 4—5zählig. Blüten oft einzeln endständig oder in wenigblütigen Zymen und Monochasien. — A. Plazenten breit, eben, durch eine dünne Lamelle mit der Fruchtknotenwand verbunden. — 8 Arten, sämtlich mit großen prächtigen, goldgelben oder zinnoberroten Blüten. — *C. mollis* Urb. et Gilg, ohne Brennborsten und deshalb zur Kultur sehr zu empfehlen, in Argentinien, *C. superba* R.A. Phil. auf den Hochgebirgen von Peru, Bolivien und Chile, Blüte 6—7 cm im Durchmesser, *C. horrida* (Britt.) Urb. et Gilg in Bolivien,

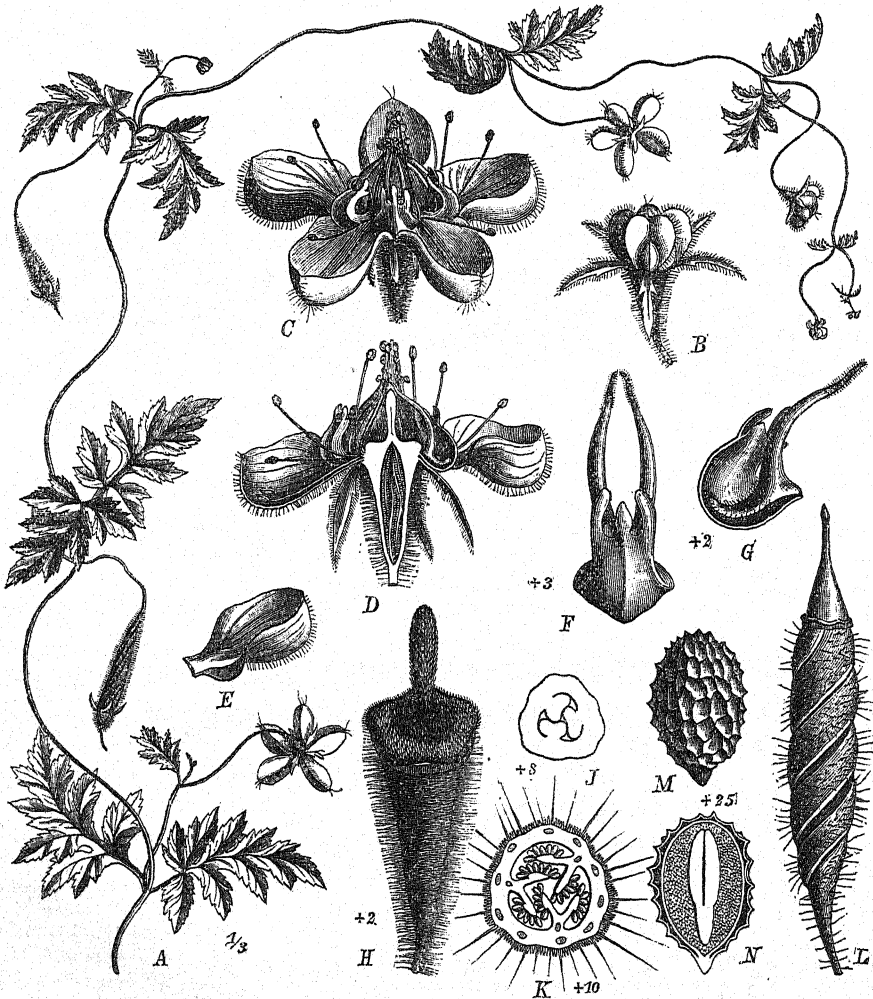


Fig. 248. *Cajophora lateritia* (Hook.) Klotzsch. A Habitus. B Knospe. C Blüte. D Blütenlängsschnitt. E Pet. F Schuppe von hinten. G Schuppe im Längsschnitt von der Seite. H Ovar. J sehr junges Ovar im Querschnitt. K fertiges Ovar im Querschnitt. L reife, aufgesprungene Kapsel. M Samen. N Samen im Längsschnitt. (A—C Original; das übrige nach Urban.)

*C. albiflora* Urb. et Gilg, mit weißen schönen Blüten, in Nordargentinien, *C. heptamera* (Wedd.) Urb. et Gilg in Bolivien. — B. Plazenten 3gabelig, der mittlere Ast bedeutend stärker als die seitlichen. — 1 Art, *C. Orbignyana* Urb. et Gilg in Bolivien (Fig. 242 P).

Sekt. II. *Dolichocarpæ* Urb. et Gilg. Stengel stets windend. Blüten 5zählig. Pet stets kahnförmig oder kapuzenförmig. Schuppen auf dem Rücken ohne verdickte Warzen. Kapseln stets deutlich abwechselnd links und rechts gedreht. Samenschale erhaben netzadrig, zwischen den Netzen mit Gruben. — Hierher 13 Arten, fast sämtlich mit prächtigen, zinnoberroten Blüten und deshalb häufig in Kultur. *C. hibiscifolia* (Gris.) Urb. et Gilg mit tief 3spaltigen Blättern in Argentinien, *C. cernua* (Griseb.) Urb. et Gilg, sehr variable Pflanze, in Argentinien weit verbreitet,

*C. lateritia* (Hook.) Klotzsch in Argentinien einheimisch, in botanischen Gärten häufig kultiviert (Fig. 248), *C. contorta* (Desr.) Urb. et Gilg in den Anden von Chile und Peru, *C. Pavonii* Urb. et Gilg in Peru, mit breit geflügelten Samen.

Sekt. III. *Platyptalae* Urb. et Gilg (*Illairea* Lenné et C. Koch). Stengel stets windend. Blüten 5zählig. Pet. stets eben oder fast eben. Schuppen auf dem Rücken ohne verdickte Warzen. Kapseln abwechselnd links und rechts gedreht. Samenschale erhaben netzadrig, zwischen den Netzen mit Gruben. — 2 Arten, davon die eine, *C. canarinoides* (Lenné et C. Koch) Urb. et Gilg, eine Pflanze mit prächtigen, großen, hochroten Blüten, in Bolivien heimisch, früher in Kultur.

Sekt. IV. *Bicallosae* Urb. et Gilg. Stengel windend. Blüten 5zählig. Pet. stets deutlich kahnförmig. Schuppen auf dem Rücken unterhalb der Spitze mit 2 stark hervorspringenden, verdickten, an den Abgangsstellen der Rückenfäden bogig nach unten verlaufenden Leisten versehen. Kapsel abwechselnd links und rechts gedreht. Samenschale erhaben netzadrig, zwischen den Netzen mit Gruben. — 2 Arten, die eine in Peru, die andere, *C. Arechavaletae* Urb., in Uruguay.

Sekt. V. *Angulatae* Urb. et Gilg. Stengel unterirdisch oder verlängert, aufrecht oder windend. Blüten 5zählig. Pet. kahnförmig. Kapsel stets links gedreht. Samenschale mit  $\pm$  weit unregelmäßig vorspringenden Kanten versehen, sehr undeutlich schwach netzadrig, ungeflügelt. Blüten endständig oder seltener axillär. — 7 Arten, meist mit unscheinbaren Blüten. — *C. dissecta* (Hook. et Arn.) Urb. et Gilg mit mehrfach fiederteiligen Blättern in Chile, *C. Espigneira* (Gay) Urb. et Gilg in Chile, *C. prietea* (Gay) Urb. et Gilg mit unterirdischem Stengel und schöner Blattrosette in Chile, *C. scandens* (Meyen) Meyen et Klotzsch (= *Blumenbachia silvestris* Pöpp.) in Chile weit verbreitet und bis Argentinien vordringend.

Sekt. VI. *Bialatae* Urb. et Gilg (*Gripidea* Miers). Stengel windend. Blüten 5zählig. Pet. kahnförmig. Kapsel stets links gedreht. Samenschale mit  $\pm$  weit unregelmäßig vorspringenden Kanten versehen und undeutlich schwach netzadrig, breit 2flügelig. Blüten in Zymen und Monochasien. — 3 Arten, sämtlich in Brasilien heimisch. *C. Eichleri* Urb. dicht mit Brennborsten bedeckt, *C. scabra* Urb. ohne Brennborsten.

15. *Blumenbachia* Schrad. in Götting. gel. Anz. (1825) III n. 171, 1705 et in Comment. götting. VI (1827) 92, t. 1. — Stengel stets scharf 4kantig, niederliegend. Blätter gegenständig und dekussiert. Blüten 5zählig, Blütenverhältnisse im übrigen wie bei der Gattung *Cajophora*. Blüten einzeln axillär, am Blütenstiel unterhalb des Ovars 2 Brakteen tragend. Ovar kugelig, mit 5 weit ins Ovarfach einspringenden, ungeteilten, fleischigen Plazenten, welche auch äußerlich zwischen den Karpellen deutlich als breite Wülste sichtbar sind. Kapsel kugelig, stark links gedreht, bei der Reife trocken, aufgeblasen, sehr leicht, abfallend und als Verbreitungsmittel für die Samen dienend, zuletzt die Karpiden sich von den Plazenten lösend und dort die Samen entlassend. Samen ungeflügelt. — 1jährige Kräuter, mit Brennborsten und Widerhakenhaaren dicht besetzt.

3 Arten, davon *B. Hieronymi* Urb. auf Argentinien beschränkt (Fig. 242 Q), die beiden andern, *B. insignis* Schrad. und *B. latifolia* Camb. über Brasilien, Uruguay, Argentinien und Paraguay verbreitet.

## Datisceaceae

von

E. Gilg.

Mit 2 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** De Candolle, Prodr. XV. 1. (1864) 409—412. — Endlicher, Gen. pl. (1836—40) n. 897. — Eichler, Blütendiagr. II. (1878) 452. — Bentham et Hooker, Gen. plant. I. (1862) 844. — Baillon, Hist. des pl. III. (1872) 463—464. — Boissier, Fl. Orient. II. (1872) 763. — Hooker, Fl. Br. Ind. II. (1879) 656. — Bennett, Pl. Jav. Rar. 79, t. 17. — Miquel, Fl. Ind. Bat. I. 1. (1855) 726 und Suppl. prim. (1860) 336. — W. Himmelmayer, Eine blütenbiologische und embryologische Studie über *Datisca cannabina* L., in Sitz.-Ber. Akad. Wien 118, Abt. 1 (1909) 91. — O. Warburg in E.-P., 1. Aufl., III. 6a. (1894) 150.

**Merkmale.** Blüten strahlig, diöz. oder selten polygam, diplochlamydeisch oder apetal. ♂ Blüte: Sep. 4—9, entweder frei und sehr ungleich oder zu einer  $\pm$  langen, weiten Röhre verwachsen und dann nur am Ende als längere oder kürzere Zipfel frei. Pet. 0 oder in gleicher Zahl wie die Sep. Stam. entweder in gleicher Zahl wie die Kelchzipfel und ihnen opponiert, oder in unbestimmter Zahl ohne bestimmte Stel-



lung zu den Sep.; Antheren 2fächerig, mit seitlichen Spalten sich öffnend, fast an der Basis angeheftet. ♀ Blüte: Sep. stets verwachsen und dem Ovar angewachsen, meist noch dasselbe überragend, oben dann in 3—8 kleinen, aufrechten Zipfeln endend. Pet. 0. Staubblattdrudimente 0, Griffel in gleicher Zahl wie die Kelchzipfel, denselben opponiert und häufig am Rande des Kelchschlundes inseriert. Griffel 2spaltig fadenfg., keulenförmig oder eine kopfförmige Narbe tragend, Ovar 1fächerig, mit 3—8 wandständigen Samenleisten. Samenanlagen  $\infty$ , umgewendet. Frucht eine Kapsel, die entweder oben zwischen den Griffeln aufspringt oder seitlich aufreißt. Samen  $\infty$ , äußerst klein. Äußere Samenschale eifg. oder spindelförmig, grob punktiert oder mit netzförmigen Leisten, häufig nur aus wenigen Zellen bestehend und den Samen nur sehr locker umgebend. Nährgewebe fehlend: Keimling zylindrisch, gerade. — Hohe Bäume oder Stauden mit großen, handnervigen und ungeteilten oder gelappten oder tief eingeschnittenen bis gefiederten Blättern. Stip. fehlen. Blüten in Ähren, Büscheln oder Trauben. Brakteen meist klein, pfriemlich.

**Vegetationsorgane.** Von den 3 Gattungen sind die Arten von *Octomeles* und *Tetrameles* hohe Bäume mit ganzrandigen oder höchstens etwas gelappten Blättern, die von *Tetrameles* mit großen Stammeisten; *Datisca* ist eine Staude mit zerschlitzten oder gefiederten Blättern. *Octomeles* ist durch eng anliegende Schuppen, namentlich an den Ähren und jungen Blättern, *Tetrameles* durch einfache oder sternförmig angeordnete Haare charakterisiert, während *Datisca* kahl ist.

**Anatomisches Verhalten.** Weder Schleim- noch Harzgänge sind vorhanden, weder rinden- noch markständige Bündel. Bei *Octomeles* bilden in der primären Rinde die Bastbündel einen fast ununterbrochenen, später durch Sclerenchymeinlagerung teilweise wieder vollständig gemachten Ring, die Markstrahlen sind nicht in der Rinde erweitert; in der sekundären Rinde finden sich wie im Marke große, lang gestreckte und verzweigte Sclerenchymzellen. Die zahlreichen, unregelmäßig stehenden, großen Gefäße besitzen einfache Perforation, das Prosenchym ist weitlumig, kaum gefächert und besitzt einfache Tüpfel, Holzparenchym findet sich daneben; die Markstrahlen sind zahlreich, 1—3schichtig. — Das Holz von *Datisca* ist ähnlich, die Gefäße sehr groß, die Markstrahlen schmal und zahlreich, das Prosenchym sehr weitlumig, nicht gefächert; Holzparenchym sehr wenig. In der Rinde fehlt der Bastfaserring.

**Blütenverhältnisse.** Die Gattungen *Octomeles* und *Tetrameles* haben an langen Ähren sitzende Blüten, während *Datisca* gestielte Blüten besitzt, die büschelig in den Blattachseln oder in den Achseln von Brakteen stehen. Während die ♀ Blüten alle nach einem Typus gebaut sind (vgl. unter Merkmale) und sich im Grunde nur durch die Zahl der Teile (*Datisca* 3—5, *Tetrameles* 4, *Octomeles* 6—8) unterscheiden, sowie durch die Form der Griffel (*Datisca* 2spaltig, nicht verdickt, *Tetrameles* am Ende keulenförmig, *Octomeles* kopfförmig verdickt), so weichen die ♂ Blüten von *Tetrameles* dadurch von den beiden anderen Gattungen ab, daß im ersteren Falle die Beziehungen zwischen Stam. und Pet. verloren gegangen sind, indem die Sep. ihre röhrenartige Verbindung verloren haben und ungleich geworden sind, während sich in dem dadurch zu Gebote stehenden größeren Raum viel mehr Stam. in unbestimmter Anzahl entfalten konnten. *Octomeles* und *Tetrameles* stellen offenbar (schon wegen der Ähnlichkeit von ♂ und ♀ Blüten) den ursprünglicheren Typus dar. Die Filamente sind bei *Octomeles* und *Tetrameles* lang und die Antheren (bei *Tetrameles* kurz, bei *Octomeles* lang und in der Jugend umgebogen) nach innen gewendet, bei *Datisca* sind die besonders langen Antheren nur kurz gestielt und ohne besonders ausgeprägte Stellung.

**Bestäubung.** Obgleich weder von Nectarien noch von Schauorganen die Rede sein kann, ist Insektenvermittlung bei der in der Familie herrschenden Diözöe nicht ausgeschlossen, wenngleich die Massenhaftigkeit der Blüten, namentlich bei *Tetrameles* im höchsten Gipfel der Bäume, sowie die bei den untersuchten *Octomeles* und *Datisca* glatt eirundliche Form des Pollens wohl eher Windbestäubung wahrscheinlich machen.

**Frucht und Samen.** Alle 3 Gattungen besitzen häutige Kapseln, die bei *Datisca* Längsrippen oder -linien tragen, bei *Datisca* und *Tetrameles* zwischen den Griffeln sich öffnen, während sie bei *Octomeles* seitlich aufplatzen, wobei im letzteren Falle die elastischen, hornartigen inneren Kapselwandstücke sich sternförmig ausbreiten. Die Samen sind außerordentlich klein und zahlreich, sie werden von einer spröden, den Samen häufig nur locker umgebenden, punktierten oder netzförmig gezeichneten

bräunlichen Samenschale umgeben; der Keimling (nur von *Datisca* bekannt) ist gerade, besitzt halbrunde Keimblätter und wird nur von einer schwachen, später verschwindenden Lage von Nährgewebe umhüllt.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die verwandtschaftlichen Beziehungen sind oft diskutiert worden, ohne daß eine Einigkeit erzielt wurde. Bald hielt man die *D.* für Verwandte der *Cucurbitaceae*, bald ordnete man sie nahe bei den *Saxifragaceae* ein, indem z. B. Adanson *Datisca* in die Nähe von *Hydrangea*, *Philadelphus* usw. brachte, während Baillon sie den *Saxifragaceae* als fraglich anreihet und darin einen Übergang zu den *Piperaceae* und *Urticaceae* sieht. Meistens wird aber nebenbei die Verwandtschaft zu den *Begoniaceae* betont (Lindley und Benth.-Hook. z. B.), ebenso zu den *Loasaceae* (Anonymus in Linnaea XIV), auch A. De Candolle reiht sie diesen Familien an. In der Tat haben die *D.* mit den *Begoniaceae* eine Reihe von Merkmalen gemeinsam; die Frucht und namentlich die eigentümliche Samenbildung, die fingerförmige Anordnung der Blattnerven, auch die unsymmetrische Blattbildung ist bei *Tetrameles* wenigstens angedeutet. Daß die Stam. bei *Begonia* verwachsen sind, ist kein tiefer Unterschied; schon bei *Datisca* sind die Stam. so unregelmäßig und stehen so dicht, daß bis zum Verwachsen derselben kein großer Schritt mehr ist; auch bei den *Begoniaceae* gibt es übrigens viele Arten, bei denen die Verwachsung der Stam. kaum angedeutet ist oder ganz fehlt.

**Nutzen.** *Datisca cannabina* wird wegen ihrer bitteren Bestandteile als purgatives Heilmittel gegen intermittierende Fieber, gastrische Zustände und Scrophulose im Orient, gelegentlich auch in Italien angewandt. Die Wurzel enthält einen *Datiscin* genannten gelben, namentlich im Orient zur Seidefärbung benutzten Farbstoff. *Octomeles* besitzt ein wenig festes leichtes Holz, ebenso *Tetrameles*, welches deutliche, durch feinere Poren angedeutete Jahresringe besitzt; von Gamble wird das Holz eventuell für Teekisten empfohlen.

**Verbreitung.** Während *Tetrameles* in Vorderindien, Ceylon und Java in den Wäldern der Gegenden mittlerer Feuchtigkeit, in Java z. B. in den blattabwerfenden Teakwäldungen des mittleren und östlichen Teiles, in Indien in den westlichen Ghats, Ceylon, Sikkim bis Tenasserim und Andamanen vorkommt, *Octomeles* dagegen im feuchten malayischen Archipel und Papuasien vielfach in den immergrünen Wäldern der Ebene als einer der höchsten Bäume auftritt, bildet *Datisca* nur mehrjährige Stauden in 2 völlig getrennten subtropischen Gebieten; *D. cannabina* in Westasien bis zum Himalaya, in letzterem Gebirge nur an der Südseite, und zwar in den trockenen, westlichen, wie in den mäßig feuchten Teilen des mittleren Himalaya; *D. glomerata*, auch als besondere Gattung *Tricerastes* abgetrennt, von Kalifornien bis Mexiko verbreitet. — Wahrscheinlich hat es ehemals auch Formen in Europa gegeben, die aber noch nicht in fossilem Zustande entdeckt worden sind.

#### Einteilung der Familie.

- A. Blüten an langen Ähren sitzend, Sep. der ♂ Blüten 4 oder 8,  $\pm$  hoch verwachsen, Stam. einzeln den Kelchzipfeln opponiert; Blätter fingernervig, Bäume
  - I. **Tetrameleae.**
    - a. Ähren unverzweigt, ♂ Blüten ohne Pet., Kelchzipfel, Griffel und Stam. 4, Kapsel zwischen den Griffeln aufspringend, Haare. . . . . 1. **Tetrameles.**
    - b. Ähren verzweigt, ♂ Blüten mit Pet., Kelchzipfel, Griffel und Stam. 8, Kapsel seitlich aufplatzend, Schuppen. . . . . 2. **Octomeles.**
- B. Blüten in Büscheln, gestielt, Sep. der ♂ Blüten frei, von verschiedener Größe, Blätter gefiedert oder tief zerschlitzt, Stauden. . . . II. **Datisceae.** 3. **Datisca.**

1. **Tetrameles** R. Br. in Observ. pl. Denham et Clapperton (1826) 230, App. 25. (*Anictodea* Nimmo in J. Grah. Catal. Pl. Bombay [1839] 252). — Blüten diöz. ♂: Kelchtubus sehr kurz, Kelchzipfel 4, eifö. oder länglich, gleich oder ungleich, zuweilen noch dazwischen 'ein Zähnen. Pet. 0. Stam. 4 den Kelchzipfeln gegenüber am Rande des vertieften Blütenbodens stehend; Filamente lang; Antheren kurz, nach innen gewendet, 2fächerig, mit 2 seitlichen Spalten aufspringend. Spur des Ovars vorhanden (dann 4eckig) oder fehlend. ♀: Der untere größere Teil der Kelchröhre etwas 4eckig, dem Ovar angewachsen, außen kleine erhabene Drüsen und wenige oftmals sternförmig stehende Haare tragend, der obere Teil napfförmig, etwas breiter,

hohl, in 4 breit lanzettliche aufrechte Zipfel endend; Pet. 0; Stam. und Staminod. 0; Griffel 4, den Kelchzipfeln gegenüber, am Rande des Kelchschlundes inseriert, aufrecht, fadenförmig oder vielmehr an der Spitze etwas keulenförmig verdickt und verbreitert, die Narbenpapillen sitzen auf der der Blütenachse zugekehrten Seite. Ovar dem Kelchtubus angewachsen, 1fächerig, mit 4 wandständigen Plazenten, die in mehreren Reihen  $\infty$  Samen tragen. Frucht eine fast runde, 4furchige häutige Kapsel, die zwischen den Griffeln aufspringt. Samen zahlreich, winzig, elliptisch, abgeplattet, äußere Samenschale lose und viel größer als der Samen, eine grobnetzte Haut bildend. — Hoher Baum, an der Basis mit großen Stammeleisten, mit periodisch abfallenden, langgestielten, eiförmig oder rundlichen, an der Basis manchmal etwas schief herzförmigen, zugespitzten, ganzrandigen oder gezähnten, unten dicht behaarten Blättern. Blüten vor den Blättern erscheinend, an verlängerten, verzweigten und behaarten, endständigen Ähren zerstreut, aber meist zu mehreren sitzend, oder sehr kurzgestielt, mit kleinen pfriemlichen Brakteen.

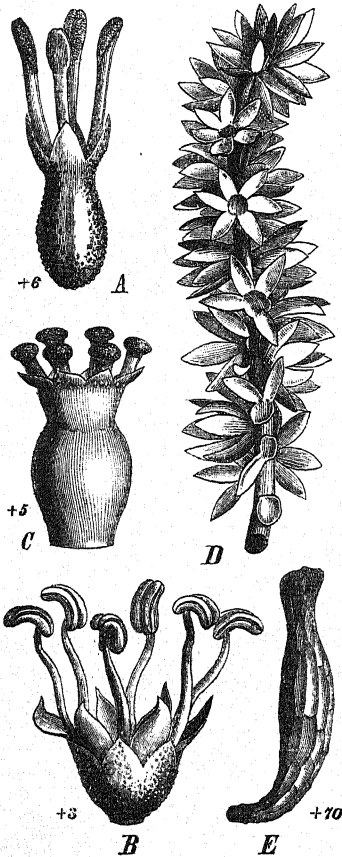


Fig. 249. A *Tetrameles nudiflora* R. Br., ♀ Blüte. — B—E *Octomeles moluccana* Warb. B ♂ Blüte. C ♀ Blüte. D Fruchtstand nach Entleerung des Samens. E ein einzelner Samen. (Original.)

Samenleisten. Samenanlagen  $\infty$ , in sehr großer Zahl. Frucht eine schließlich derart aufspringende Kapsel, daß die verschrumpfte Außenschicht der Frucht, also der Kelchtubus mit den Kelchzipfeln und Griffeln, einreißt und abfällt, und die Innenschicht, aus hornartiger, elastischer Masse bestehend, sich in 6–8 Klappen spaltet und sternförmig zurückschlägt, wodurch die Samen fortgeschleudert werden. Samen winzig, spindelförmig, kaum 1 mm lang,  $\frac{1}{4}$  mm dick. Samenschale bräunlich, aus wenigen Zellen bestehend. — Hohe Bäume mit dicken Zweigen. Blätter groß, dünn, langgestielt, herzförmig oder herzfeig, zugespitzt, ganzrandig, 3–7nervig, dauernd oder wenigstens in der Jugend unterseits Schuppen tragend. Blüten an sehr langen unverzweigten, Schuppen tragenden Ähren sitzend, Brakteen klein, pfriemlich.

2 wenig verschiedene Arten im malaisischen Archipel; *O. sumatrana* Miq. im westlichen Teile mit halbrundem, schwach gestieltem Kelchtubus der ♂ Blüte und 7–8 Kelchzipfeln, Blätter auch ausgewachsen Schuppen tragend; *O. moluccana* Warb. (Fig. 249 B–E) in Celebes, Amboina, Phi-

1 Art, *T. nudiflora* R. Br. (Fig. 249 A) von Vorderindien, Ceylon und Java bekannt.

2. *Octomeles* Miq. Fl. Ind. Bat. Suppl. (1860) 336. — Blüten diöz. ♂: Kelchtubus hohl, halbrund bis glockenförmig, mit Schuppen besetzt, mit 6–8 dreieckigen, aufrechten, spitzen Zipfeln; am Rande des Kelchtubus stehen zwischen den Zipfeln 6–8 nach außen umgewendete, lanzettliche oder zugespitzt eiförmig, kahle Pet. von doppelter Länge wie die Kelchzipfel; Stam. zwischen den Pet. gleichfalls am Kelchschlunde inseriert, in gleicher Zahl. Filamente lang, etwas platt, pfriemenförmig, Antheren groß, linear, etwas gekrümmt, in der Jugend ganz hufeisenförmig zurückgebogen, fest an der Basis angeheftet, nach innen gewendet, mit 2 seitlichen Längsspalten sich öffnend; vom Ovar fehlt jede Spur. ♀ Blüte: Kelchtubus walzenförmig, der basale größere Teil bauchig gewölbt, der obere zylindrisch und hohl, schwach 6–8kantig, Kelchzipfel 6–8, dreieckig, spitz, aufrecht. Pet. 0. Staminod. 0. Griffel 6–8, den Sep. opponiert und am Rande des Kelchtubus eingefügt, sehr kurz, mit dicken, kopfförmigen Narben Ovar im bauchigen Teil des Kelchtubus, vollkommen angewachsen, 1fächerig, mit 6–8 wandständigen, etwas einspringenden

lappigen und Neuguinea mit kleinen Blüten, glockenförmigem, ganz sitzendem Kelchtubus, 6—7 Kelchzipfeln, Blätter ausgewachsen kahl.

3. *Datisca* L. Spec. plant. ed. I (1753) 1037 (*Cannabina* Ludw. Defin. gen. plant. [1737] 123; Medik. Phil. Bot. I [1789] 53. — *Tricerastes* Presl. Rel. Haenkean. II [1835] 88, t. 64). — Blüten diöz. oder selten polygam. ♂: Kelchröhre fehlt; Kelchzipfel 4—9, sehr ungleich, schmal lanzettlich, am Rande des zu einer minimalen Scheibe verkümmerten Blütenbodens sitzend. Pet. 0. Stam. in unbestimmter Anzahl, 8—∞, ohne bestimmte Stellung zu den Sep., Filamente sehr kurz, Antheren lang linear, mit 2 seitlichen Längsrissen sich öffnend, an der Basis angeheftet. Spur eines Ovars fehlt. ♀: Kelchtubus lang eigf., mit 3—5 schwachen, senkrechten Kanten, Kelchzipfel klein, aufrecht, lang dreieckig. Griffel 3—5, fadenfg., tief 2spaltig; diese fadenfg. Lappen tragen an der Innenseite die Narbenpapillen. Ovar 1fächerig mit 3—5 wandständigen Plazenten und sehr zahlreichen Samenanlagen. ♀ Blüten ebenso wie die ♂, nur steht zwischen den Kelchzipfeln noch je ein Stam. mit kurzem Filament. Frucht eine sich oben zwischen den Griffeln öffnende, 3—5rippige oder Längslinien tragende membranöse Kapsel. Samen länglich oder eigf., am Hilum verbreitert, winzig, Samenschale grob vertieft punktiert oder netzförmig gezeichnet. Nährgewebe fehlend. Keimling zylindrisch, axil, gerade. — Stauden vom Habitus des Hanfes. Blätter abwechselnd, tief eingeschnitten, 3zählig oder meist unpaarig gefiedert mit gegenständigen, eingeschnitten gesägten Abschnitten. Stip. fehlen. Blüten in achselständigen Büscheln, die dadurch, daß sie die tragenden Blätter zu brakteenartigen Gebilden reduziert sind, bei den ♀ Blüten der einen Art die Gestalt verlängerter Trauben annehmen.

2 Arten, die eine, *D. cannabina* L. (Fig. 250 A—G), im westlichen Asien bis nach Nordindien gehend; Tragblätter der ♀ Blüte zu lanzettlichen, ganzrandigen Brakteen umgebildet, die andere *D. glomerata* (Presl) B. et H. (Fig. 250 H), aus Kalifornien bis Mexiko, mit nicht umgebildeten Tragblättern, größeren Früchten und zuweilen polygamen Blüten.



Fig. 250. A—G *Datisca cannabina* L. A oberer Teil der ♂ Pflanze. B ♂ Blüte. C ♀ Blüte. D Ovar im Längsschnitt. E Frucht. F Samen. G Samen im Längsschnitt. — H *D. glomerata* (Presl) B. et H., ♀ Blüte. (Original.)

# Begoniaceae

von

**E. Irmscher.**

Mit 18 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** Systematik: Klotzsch, I. F., Begoniaceen- Gattungen und Arten. Abhandl. Ak. Wiss. Berlin. Jahrg. 1854, 135 S. 12 Taf. — De Candolle, A., Mémoire sur la famille des Bégoniacées. Ann. Sc. nat. 4. Sér. 11 (1859) 93—149. — Derselbe, Begoniaceae in Prodrômus. Bd. 15, T. 1 (1864) 266—408. — Bentham, G. und I. D. Hooker, Genera plantarum. 1 (1867) 841—844. — Baillon, H., Histoire des plantes. 8 (1886) 493—499. — Clarke, C. B., Begoniaceae in Flora of British India. 2 (1879) 635—656. — Derselbe, On Indian Begonias. Journ. Linn. Soc. 18 (1880) 114—122. — Ridley, H. N., Begonias of Borneo. Journ. Straits Branch Roy. Asiat. Soc. 46 (1906) 247—262. — Merrill, E. D., The Philippine species of Begonia. Phil. Journ. Sci. C. Bot. 6 (1911) 369—406. — Irmscher, E., Neue Begoniaceen Papuasians mit Einschluß von Celebes. Engl. Bot. Jahrb. 50 (1913) 335—383. — Gagnepain, F., Nouveaux Begonia d'Asie; quelques synonymes. Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, 25 (1919) 194—201, 276—283. — Gagnepain, F., Bégoniacées in Lecomte, H., Flore générale de l'Indo-Chine. 2 (1908—1923) 1095—1120, erschienen 1921. — Liebmann, F., Mexico og Centralamerikas Begonier. Vidensk. Medd. naturhist. For. Kjöbenhavn. 1852. S. 1—22. — De Candolle, A., Begoniaceae in Flora Brasiliensis. Bd. 4, T. 1 (1861) 338—395. — De Candolle, C., Begoniaceae novae. Bull. Herb. Boiss. 2. Ser. 8 (1908) 309—328. — Derselbe, Begoniaceae centraliamericanae et ecuadorienses. Smiths. misc. Coll. 69. No. 12 (1919) 10 S. — Warburg, O., Begoniaceae africanae. Engl. Bot. Jahrb. 22 (1893) 32—45. — Gilg, E., Begoniaceae africanae II. Engl. Bot. Jahrb. 34 (1904) 86—98. — Irmscher, E., Begoniaceae africanae III. Engl. Bot. Jahrb. 57 (1921) 241—245. — Engler, A., Die Pflanzenwelt Afrikas. III. 2 (1921) 612—621.

Morphologie: Odendall, G., Beiträge zur Morphologie der Begoniaceenphyllome. Diss. Bonn 1874. 33 S. — Eichler, A. W., Blütendiagramme. 2. Teil. Leipzig 1878. S. 453—456. — Derselbe, Wuchsverhältnisse der Begonien. Sitzungsber. Ges. naturf. Fr. Berlin. Jahrg. 1880. S. 35—44. — Benecke, F., Beitrag zur Kenntnis der Begoniaceen. Engl. Bot. Jahrb. 3 (1882) 228—318. — Kolderup Rosenvinge, M. L., Influence des agents extérieurs sur l'organisation polaire et dorsiventrals des plantes. Rev. gén. de Botan. 1 (1889) 244—255. — Irmscher, E., Die Verteilung der Geschlechter in den Infloreszenzen der Begoniaceen unter Berücksichtigung der morphologischen Verhältnisse. Engl. Bot. Jahrb. 50, Suppl.-Bd. (1914) 556—577. — Sandt, W., Beiträge zur Kenntnis der Begoniaceen. Flora. 114 (1921) 329—384. — Caruel, T., Nota su di una trasformazione di peli in gemme. Nuovo Giorn. bot. ital. 7 (1875) 292—294. — Duchartre, P., Observations sur les fleurs doubles des Bégonias tubéreux. Bull. Soc. bot. France. 27 (1880) 134—140, auch in Journ. Soc. Centr. d'Hortic. de France. 3. sér. 2 (1880) 434—450. Außerdem zahlreiche kleinere Arbeiten desselben Verfassers. — Cohn, F., Über Begonia phyllomaniaca. Jahrbuch d. Schles. Ges. f. Vaterl. Kultur. Jahrg. 1881. S. 358. — Hildebrand, Fr., Über Bildungsabweichungen bei Blüten einiger Knollenbegonien. Beih. Botan. Ctbl. 25 (1909) Abt. I. 81—114. — Irmscher, E., Über eine Abänderung des Zahlenverhältnisses zwischen männlichen und weiblichen Blüten bei der monözischen *Begonia Wallichiana*. Mitt. Inst. allg. Bot. Hamburg. 6. (1924) — Penzig, O., Pflanzen-Teratologie. 2. Aufl. I (1921) 396—402.

Anatomie und Entwicklungsgeschichte: Müller, K., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Pflanzen-Embryo. Botan. Zeitung. 5 (1847) 758—761. — Hildebrand, F., Anatomische Untersuchungen über die Stämme der Begoniaceen. Berlin 1859. 34 S. — Mayewski, P., Evolution des barbules du Begonia manicata. Bull. Soc. imp. Nat. de Moscou. 45 (1872) 242—282, 3 Taf. — Regel, Fr., Die Vermehrung der Begoniaceen aus ihren Blättern. Jenaer Zeitschrift f. Med. u. Naturw. 10 (1876) 447—492. — Westermaier, M., Über das markständige Bündelsystem der Begoniaceen. Flora. 62 (1879) 177—201. — Hansen, A., Über die Adventiv-Sprosse und -Wurzeln der Begonien. Flora. 62 (1879) 254—256. — Hansen, A., Vergleichende Untersuchungen über Adventivbildungen bei den Pflanzen. Abhandl. Senckenberg. Naturf. Ges. 12 (1881). 49 S. — Solereder, H., Über den systematischen Wert der Holzstruktur bei den Dikotyledonen. München 1885. S. 140. — Wakker, I. H., Onderzoekingen over adventieve knoppen. Diss. Amsterdam 1885. — Haberlandt, G., Zur Anatomie der Begonien. Mitteil. Naturw. Verein in Steiermark. Jahrg. 1887. S. 117—126. — Fellerer, C., Beiträge zur Anatomie und Systematik der Begoniaceen. Diss. München 1892. 239 S. — Schenck, H., Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen. 2. Teil. Jena 1893. S. 150. — Stahl, E., Über bunte Laubblätter, ein Beitrag zur Pflanzenbiologie. Ann. Jard. Bot. de Buitenzorg. 13 (1896) 137—216. — Zalewski, A., Über M. Schoenets „Resinocysten“. Botan. Ctbl. 70 (1897) 50—55. — Lindemuth, H., Über Größwerden isolierter ausgewachsener Blätter nach ihrer Bewurzelung. Ber. D. Bot. Ges. 22 (1904) 171—174. — Derselbe, Über die Vermehrung der Begonia Rex und deren Erziehung zu Bäumchen und hohen Büschen aus Blattstielen. Die Gartenwelt. 10 (1905) 53—55. — Hartsema, A. M., Over het ontstaan van sekundaire meristemen op de bladeren van Begonia rex. Diss. Utrecht. (Amsterdam) 1924. 74 S., 2 Taf., 20 Fig.

Hortikultur: Fournier, E., Rapport sur les Bégonias tubéreux. Journ. Soc. Cent. d'Horticult. de France. 3. Sér. 1 (1879). — Wittmack, L., Zur Geschichte der Begonien. Bull. du Cong. intern. de Bot. et d'Hort. de St. Pétersbourg. 1884. S. 243—268. — Wynne, B., The tuberous Begonia, its history and cultivation. London 1888. 106 S. — Duchartre, P., Observations sur le sous-genre Lemoinea E. Fourn. Paris 1889. 100 S. — Vilmorins Blumengärtnerei. 3. Aufl. I (1896) 351—364. — Cyclopaedia of American Horticulture. I (1900) 141—151.

**Merkmale.** Blüten monözisch, meist etwas zygomorph, selten ganz strahlig, mit einfacher oder doppelter Blütenhülle, letzteres selten (*Hillebrandia* und *Begoniella*), ersteres vorherrschend, dabei unentschieden, ob die Blüten apetal geworden oder typisch haplochlamydeisch. ♂ Blüten: Tep. mit Ausnahme von *Begoniella*, *Symbegonia* und *Sembegoniella* immer frei, meist 2 oder 4, im ersteren Falle klappig, im zweiten paarweise opponiert, das äußere Paar größer und das innere mit ihm alternierende Paar deckend. Bei Sonderung in Sep. und Pet. die letzteren klein und mit den Sep. alternierend (*Hillebrandia*) oder auch zu einem kurzen Napfe verwachsen (*Begoniella*). Stam. ∞, nur bei *Begoniella* 4, in vielen Kreisen, entweder frei oder die Filamente ± verwachsen. Filamente, soweit frei, fadenfg., kahl, Antheren 2fächerig, an der Basis angeheftet, von verschiedener Form, meist mit seitlichen Längsspalten, selten mit Poren aufspringend, das Konnektiv häufig verlängert. ♀ Blüten: Tep. oberständig, fast stets frei (mit Ausnahme von *Begoniella* und *Symbegonia*), meist 2—5, selten 6—8, wenn mehr als 2, die äußeren 2 die inneren ± deckend. Bei Sonderung in Sep. und Pet. die letzteren klein, und dann entweder frei und mit den Sep. alternierend (*Hillebrandia*) oder miteinander verwachsen (*Begoniella*). Ovar meist ganz unterständig, selten der oberste Teil frei (*Hillebrandia*), meist 1—3, selten 6 flügelig, zuweilen nur mit Rippen, Hörnern, oder ganz flügellos, gewöhnlich (wenigstens zur Reifezeit) vollständig 2—3-, selten 4—6 fächerig, Plazenten meist vom Innenwinkel der Fächer ausgehend und dann entweder einfach oder 2spaltig, selten doppelt 2spaltig; noch seltener gehen die Plazenten von den Seitenwänden der Fächer aus. Sind die Fächer nicht vollständig, so endigen sie in 2 rückwärts gekrümmte Plazenten (*Hillebrandia*). Samenanlagen ∞, sehr zahlreich, umgewendet, mit 2 Integumenten, die Plazenten rings, oder, wenn jene sich paarweise decken, dieselben von außen bedeckend. Griffel 2—3, selten 4—6, zuweilen an der Basis verwachsen, meist tief 2spaltig, selten die Äste abermals gespalten oder vielfach zerschlitzt (*Begoniella*), die Äste oft schraubig gedreht. Narbenpapillen gewöhnlich ein beide Griffeläste gemeinsam umziehendes Schraubenband bildend, seltener die Griffeläste rings umgebend, oder eiförmig, gelappte, nieren- oder mondformige Flächen bedeckend. Frucht eine meist hornige, selten papierartige, lederige oder fleischige Kapsel, die meist neben den Flügeln in geraden Längsrissen aufspringt, seltener unregelmäßig aufreißt; sehr selten ist reine dorsale Spaltung oder Öffnung zwischen den Griffeln, oder dauerndes Geschlossenbleiben. Samen winzig, sehr zahlreich, gerade, mit brauner, spröder, punktierter oder punktiert-geriefter Testa, Nährgewebe fehlt in reifem Zustande oder ist nur in einer einzigen Zellschicht vorhanden, Keimling gerade, dick, kaum differenziert, Keimblätter meist kurz, dick, dicht aufeinander lagernd, Würzelchen kaum hervortretend; die Zellen des Keimlings enthalten viel fettes Öl. — Kräuter oder Sträucher, häufig Knollengewächse. Blätter abwechselnd, meist schief, gewöhnlich handnervig oder hand-fiedernervig, seltener fiedernervig, ganzrandig, gezähnt oder gelappt, manchmal peltat oder handförmig zusammengesetzt. Stip. vorhanden, oftmals bleibend. Bekleidung aus sehr verschiedenartigen Gebilden bestehend, selten ganz fehlend. Blüten meist in end- oder achselständigen, rein zymösen, seltener zunächst razemösen Blütenständen. Zystolithen mehrfach vorhanden.

**Vegetationsorgane und Sprossverhältnisse.** Die Begoniaceen sind zumeist Kräuter, seltener ± verholzende Sträucher. Der Stengel ist meist aufrecht, häufig kriechend oder als unterirdisches Rhizom ausgebildet. Auch stengellose Formen mit basalen Knollen kommen vor, wobei entweder die oberen Teile des hypokötylen Gliedes zu großen Knollen anschwellen (*Begonia* Sekt. *Huszia* und *Eupetalum*), die dann Adventivwurzeln treiben, während die Primärwurzel zugrunde geht, oder die Knollen Teile des kriechenden Rhizoms darstellen. Ferner sind kletternde Arten verbreitet, größtenteils echte Wurzelkletterer; einzelne amerikanische Arten sind als Spreizklimmer zu betrachten. Bei der Sektion *Ruizopavonia* fand Warburg die ersten Anfänge des Hakenkletterns mit Hilfe von schwach gekrümmten, etwas verlängerten Axillarknospen. Die

Stämme der Wurzelkletterer sind zuweilen abgeplattet, in anderen Fällen ist das Holz etwas exzentrisch ausgebildet, worin die Dorsiventralität des Sprosses zum Ausdruck kommt. Am offenkundigsten zeigt sich jedoch der dorsiventrale Bau in der Blattgestalt und der Blattstellung. Die Blätter sind bekanntlich sogenannte schiefe Blätter (daher der deutsche Name Schiefblätter), d. h. die beiderseits des Blatthauptnerven gelegenen Lappen der Blattoberfläche sind verschieden groß ausgebildet, so daß man meist einen kürzeren schmalen und längeren breiten Blattlappen\*) unterscheiden kann. Diese verschieden starke Ausbildung bewirkt, daß die Blattspitze aus der Mediane nach dem Grade der Asymmetrie  $\pm$  nach einer Stengelseite verschoben wird. Die Blattstellung ist eine distiche, d. h. die Blätter sind in 2 Längsreihen alternierend am Stamme angeordnet. Bei den dünnstengeligen aufrechten Arten folgt sie genau der Divergenz  $\frac{1}{2}$ , d. h. die Blattreihen stehen sich diametral gegenüber. Bei dickeren und kriechenden Stämmen sind diese jedoch an einer Stammseite genähert, wodurch die andere Stammseite nackt erscheint. Die blättertragende Seite nennt Sachs (Lehrbuch, 4. Aufl., 1874, S. 213) die Vorderseite, die nackte die Hinterseite. Wichtig ist nun, daß die größeren Blattlappen alle auf die eine Seite zu liegen kommen (daher Plusseite des Stengels genannt), die kleineren auf die andere (Minuseite). Die Plusseite mit den größeren Blattlappen fällt nun mit der Hinterseite zusammen, während die Minuseite, die die kleineren Blattlappen enthält, mit der Vorderseite sich deckt. Nach dieser sind auch die Blattspitzen gewendet (s. Fig. 251).

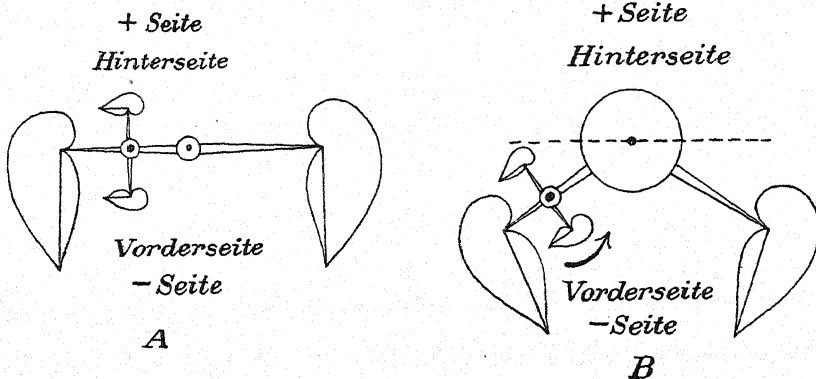


Fig. 251. Schema für die Blattstellung bei dünnstengeligen aufrechten (A) und dickstämmigen kriechenden (B) Arten im Sachsschen Sinne. (Original.)

Die Beziehungen zwischen Wuchs (aufrecht oder kriechend) und Blattsymmetrie sind in mehrfacher Hinsicht von Wichtigkeit und haben deshalb seit langem Beachtung, aber auch verschiedenartige Darstellung gefunden. Den aufrechten Arten kann man die mit kriechendem oder rhizomatischem Stengel gegenüberstellen, zwischen denen natürlich mancherlei Zwischenformen vermitteln. Bei den dickstämmigen kriechenden Arten ist es nach Sachs (l. c. 214) die blattfreie Seite, also die Hinterseite (s. Fig. 251B), „welche nach unten zu liegen kommt und Adventivwurzeln treibt“, während bei den hochstämmigen Arten die Hinterseite nach oben zu liegen kommt (Fig. 251A). Ferner fand Sachs, daß bei allen Arten die Hinterseite der Seitensprosse, also die Seite, nach der die größeren Blattlappen gelegen sind, dem Muttersproß zugekehrt ist. Bei den dickstämmigen Arten soll sich später der Seitensproß so drehen (s. Pfeil in Fig. 251B), „daß seine Hinterseite nach derselben Richtung hinsieht wie die des Muttersprosses“. Diese Auffassung von Sachs ist deshalb ausführlich wiedergegeben, um darzutun, daß bei ihm die Begriffe „oben“ und „unten“ lediglich in dem Sinne von „dem Boden zugewandt“ bzw. „abgewandt“ gebraucht sind, also in rein physiologischem Sinne, ohne damit irgendwelche morphologischen Beziehungen zu Abstammungsachse und Tragblatt anzudeuten. Bald darauf befaßte sich Eichler (1880)

\*) Ich möchte diese Bezeichnung für die immer wieder gebrauchten Ausdrücke „kleinere“ bzw. „größere Blatthalfte“ vorschlagen.



mit den Wuchsverhältnissen der Begonien vom morphologischen Standpunkt aus, mit dem Ergebnis, daß betreffs Orientierung der asymmetrischen Blätter zur Achse zwei Fälle zu unterscheiden seien. Einmal gäbe es Formen mit aufrechtem Wuchse, bei denen die + Seite der Abstammungsachse, also der morphologischen Oberseite, zu-

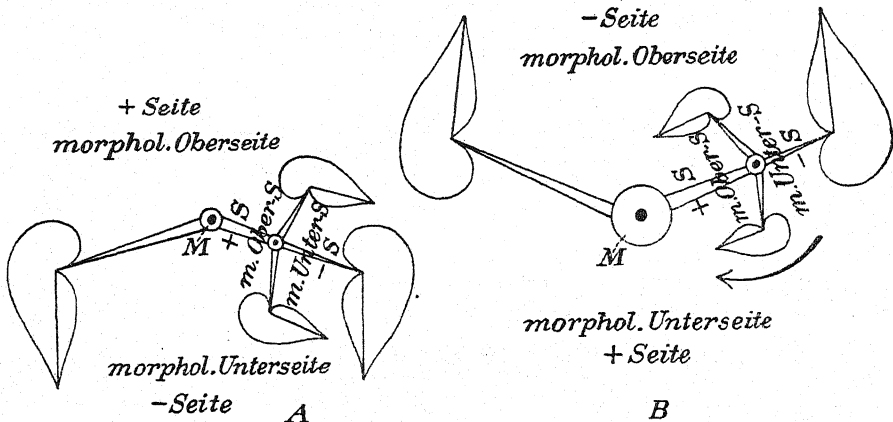


Fig. 252. Die zwei Fälle der Blattstellung nach Eichlers Auffassung. A bei aufrechten, B bei kriechenden Arten. (Original.)

gekehrt ist (Fig. 252 A). Im Gegensatz dazu seien bei den kriechenden Stämmen die -Seiten der Achse und die +Seiten der morphologischen Unterseite (Fig. 252 B) zugewandt. Zu dieser Auffassung wurde Eichler durch die angebliche Beobachtung gedrängt, daß bei den kriechenden Formen die Blattstellung des Achselsprosses zunächst eine derartige sein soll, daß die -Seiten nach der Abstammungsachse schauen,

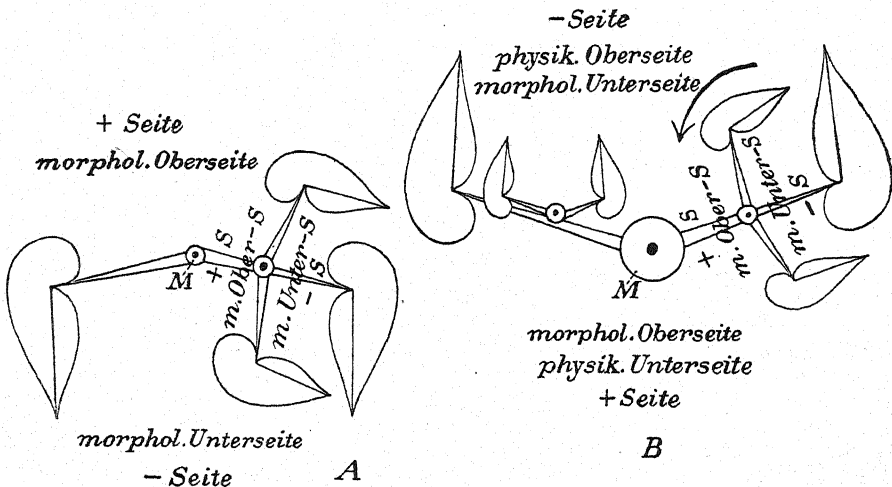


Fig. 253. Die wirklichen morphologischen Beziehungen bei aufrechten (A) und kriechenden (B) Arten. (Original.)

also mit der morphologischen Oberseite zusammenfallen. Also muß auch am Mutter sproß (M) auf der -Seite sich die Oberseite und auf der +Seite die Unterseite befinden (Fig. 252 B). Erst durch spätere Drehung im Sinne des Pfeiles (s. Fig. 252 B) käme der Seitensproß mit der -Seite nach der physiologischen Oberseite des Sprosses zu liegen. Bei den aufrechten Arten ist dagegen die + Seite adaxial, also morphologisch die Oberseite, die -Seite die Unterseite, also auch am Muttersproß, die +Seite die Oberseite (Fig. 252 A). Man sieht ohne weiteres, daß also, die Richtigkeit von

Eichlers Beobachtung voraussetzt, einmal (bei den aufrechten Arten) die +Seite, das andere Mal (bei den kriechenden) die –Seite mit der morphologischen Oberseite zusammenfällt. Diese Deutung steht mit Sachs' Feststellung, daß bei allen Arten die Hinterseite (= +Seite) dem Muttersproß zugekehrt sei, im Widerspruch. Goebel führt noch 1913 (Organographie, 2. Aufl., 1. T., S. 261) Eichlers Anschauungen von dem Bestehen der 2 Wuchstypen an, allerdings dabei bemerkend (in Fußnote 1) auf S. 261: „Ich finde bei Untersuchung einer Anzahl Arten die Verhältnisse so, wie Sachs (Lehrbuch, 4. Aufl., S. 213 ff.) sie angegeben hat“, ohne jedoch die Abweichung gegenüber Eichler zu besprechen.

Die Lehre von den 2 Wuchstypen der Begonien wäre nun nie aufgetreten, wäre Eichler nicht der Beobachtungsfehler unterlaufen, die Stellung der Blätter am Achsel sproß der kriechenden Arten falsch zu sehen. Tatsächlich sind nämlich auch bei den kriechenden Arten (Fig. 253 B) an den Achsel sprossen die –Seiten nach dem Tragblatt, also nach der morphologischen Unterseite der Seitensprosse gewandt, genau wie bei den aufrechten (s. Fig. 253 A), so daß Sachs durchaus recht behält, daß die +Seiten immer dem Muttersproß zugekehrt sind. Zuerst berichtigte Kolderup Rosenvinge 1889 in diesem Sinne Eichler, ohne dabei Sachs anzuführen. Er gibt die in Fig. 253 B (rechter Achsel sproß) gezeichnete Stellung als die primäre an, die dann durch Drehung im Sinne des Pfeiles verändert wird, so daß die –Seiten des Achsel- und Muttersprosses nach derselben Seite schauen. Die Drehung ist hierbei natürlich eine ganz andere als sie Eichler forderte. Sandt hat sich neuerdings auch gegen Eichlers Auffassung gewandt, ebenfalls ohne Sachs alte Meinung zu erwähnen, fand aber im Gegensatz zu Kolderup Rosenvinge, daß die Blattstellung am Seitensproß schon bei der Anlage gleichsinnig mit der Mutterpflanze ist (Fig. 253 B linker Seitensproß). Selbstverständlich ist dies nur eine sekundär fixierte Ablenkung aus der von Kolderup Rosenvinge geforderten und von Sachs festgestellten primären Stellung des Seitensprosses, bei der die +Seiten der Mutterachse zugekehrt sind.

*B. rex* weicht von anderen kriechenden Arten insofern ab, als die Seitenknospe hier in die Plusstipel des Tragblattes gerückt ist, was Eichler fälschlicherweise für alle niederliegenden Arten behauptete. Fassen wir zusammen, so liegen also die Verhältnisse nicht so, daß einmal die morphologische Oberseite die +Seite, das andere Mal die –Seite ist (Fig. 252); vielmehr ist die +Seite immer die morphologische Oberseite, bei den aufrechten aber auch die physikalische Oberseite, während sie bei den kriechenden dagegen die physikalische Unterseite (Fig. 253) darstellt.

Nur als Ausnahme wurde bei *B. Credneri* festgestellt, daß an den Achsel sprossen plötzlich die Blattspitzen und damit die –Seiten auf die Mutterachse gerichtet waren. Dabei war die Knospenlage die ursprüngliche geblieben, indem das Vorblatt der Seitensprosse auf der +Seite der Mutterachse, das erste Laubblatt gegenüber auf der –Seite lag. Es waren also nur die +- und –Seiten symmetrisch vertauscht worden.

Die Stip. sind immer vorhanden, meist groß, entweder abfallend und krautig oder persistent und häutig, zuweilen sogar fast lederig. Sie umfassen bisweilen die Zweige ganz, nach dem Abfallen Ringnarben zurücklassend, in der Knospenlage auch das zugehörige Blatt umschließend. Betreffs der Deckung kommen beide Fälle vor. Bei vielen Arten wird die Stipel auf der –Seite früher angelegt und umschließt jene auf der +Seite, bei anderen greift jene auf der +Seite über die andere über. Auch das Größenverhältnis der beiden Stipeln schwankt; bei den einen Formen ist die +Stipel größer als die –Stipel, bei anderen umgekehrt, bei manchen sind beide gleich groß.

Die Blätter sind fast stets deutlich, meist sogar lang gestielt, meist dick fleischig, nie derb lederig, häufig bunt gezeichnet, weißgefleckt oder mit Metall- oder Sammetglanz, vielfach unterwärts rot gefärbt. Bei den meisten Arten sind die Blätter handnervig bis hand-fiedernervig, d. h. außer dem gefiederten Mittelnerv sind noch weitere basal entspringende Nerven vorhanden. Fast rein fiedernervig ist z. B. *Begoniella*, *Symbegonia* und eine Reihe Sektionen von *Begonia*, z. B. *Lepisia*, *Ruizopavonia*, *Donaldia*, *Pilderia*, *Steineria*. Der Blattrand ist ganz, gezähnt oder gelappt, häufig tief eingeschnitten oder völlig geteilt, handförmig oder gar pedat (z. B. mehrfach bei Sekt. *Scheidweileri*), ja selbst fiederschnittig (z. B. bei Sekt. *Filicibegonia* und *B. bipinnatifida* aus der Sektion *Petermannia*). Sekt. *Monophyllon* besitzt nur ein einziges Blatt, an dessen Spreitengrund mehrere Blütenstände auftreten. Ob hier ebenso blattbürtige

Blütenstände vorliegen, wie solche z. B. für *B. sinuata* angenommen worden sind (Meisner in Linnaea. 12 [1838] Literaturbericht S. 15), oder ob es sich um sitzende Blätter handelt, ist noch nicht endgültig entschieden.

Die Achselspresse tragen als erstes Blatt ein Vorblatt, das bei den aufrechten Arten nach der + Seite des Muttersprosses gerichtet ist. Das erste Laubblatt steht dem Vorblatt gegenüber, also auf der — Seite der Hauptachse. Bei kletternden und einigen aufrechten großblättrigen Arten findet bereits im Knospenstadium eine derartige Drehung des Achsel sprosses statt, daß dessen Symmetrieebene mit der des Haupt sprosses sich deckt, mit anderen Worten, daß beide — Seiten und + Seiten zusammenfallen. Das Vorblatt steht dann über dem Tragblatt, das erste Laubblatt gegenüber auf der adaxialen Seite. Eine Ausnahme von der Regel macht *B. Evansiana*, bei der die Achselspresse statt mit einem regelmäßig mit zwei gekreuzten, also über den Stipeln des Tragblattes stehenden Vorblättern beginnen. Das erste Laubblatt befindet sich zwischen den beiden Vorblättern nach dem Tragblatt zu, also zu diesen gekreuzt.

Das Auftreten von Wendeltreppenblättern ist für Begonien schon 1886 von Abel (Wien. Ill. Gart.-Ztg. 11, S. 245) festgestellt und von Goebel (Naturw. Wochenschr. 26 [1911] 97ff.) näher geschildert worden. An 2 hybriden Formen fanden sich diese Blätter, deren beide basale Zipfel der Blattspreite lange Zeit weiterwachsen und jederseits vom Blattstiel einen wendeltreppenartig gewundenen Auswuchs entstehen lassen. Ferner ist eine Art „Blattfüllung“ bei *B. luxurians* zu erwähnen. Diese Form besitzt handförmig geteilte Blätter. Unterhalb der Teilungsstelle treten nun in unregelmäßiger Anordnung zahlreiche Blättchen auf (Füllblätter), die den Einzelblättchen gleich gestaltet sind.

In den Achseln der Blätter finden sich bei einigen Arten einzeln oder in Gruppen kleine Knöllchen. Sie sind morphologisch als Achsengebilde zu betrachten, vertreten aber nur selten die Achselspresse selbst, sondern gewöhnlich erst die Seitensprosse derselben, indem sie den Achseln der Vorblätter derselben entspringen. Zuweilen tragen sie selbst wieder schuppenartige Blätter, und zwar paarweise oder dekussat, in derselben Anordnung wie die Brakteen der Blütenstände. Auch führen sie zuweilen abermals Tochterbulbillen. Bei *B. gemmipara* Hook. f. sitzen Knöllchengruppen in Bündeln von 4, von Vorblättern umhüllt, in den Achseln eines Stip., wohl durch frühzeitige seitliche Verschiebung von der Blattachsel dorthin gerückt.

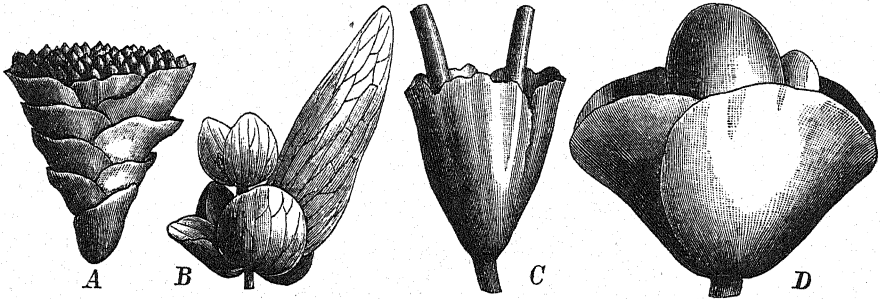


Fig. 254. A Achselknollenhaufen von *Begonia* (*Putzeysia*) *gemmipara* Hook. f. u. Th. — B Frucht von *B. (Rossmannia) Rossmanniae* DC. mit weiter wachsenden Brakteen. — C becherförmig verwachsene Brakteen am Blütenstand von *B. (Cyathocnemis) cyathophora* Pöpp. et Endl. — D Der die Blüten umhüllende Brakteen-trichter von *B. (Squamibegonia) ampla* Hook. f. (A nach Hook. f.; B nach Klotzsch; C, D Original.)

Abweichend davon verhalten sich die Brutknospen, die bei *B. socotrana* Hook. f. basal an dem verdickten Rhizom stehen. Es sind zwiebelartige, aus vielen dicken Schuppen bestehende Gebilde, die zusammen von einer häutigen Scheide eingehüllt sind. Zuweilen entwickelt sich die Achse dieser Gebilde durch Auswachsen zu einem mehrere Zoll langen Blütenstand, an dem die Schuppen dann die Stelle der untersten Blätter einnehmen.

**Regeneration.** Seit langem bekannt ist die Bildung von Adventivknospen, die bei dieser Familie besonders leicht hervorzurufen ist und auch gärtnerisch zur Anzucht neuer Pflanzen auf vegetativem Wege vielfache Verwertung findet. Zu diesem

Zwecke schneidet man Blätter (z. B. von *B. rex*) mit einem kurzen Stück des Stieles ab und steckt dieses ganz in die Erde, so daß das Blatt mit der Unterseite dem Erdboden fest aufliegt. Die Blattnerven werden ferner mehrfach quer durchschnitten. An der Basis des Blattstieles bildet sich jetzt ein Kallus, aus dem zunächst Wurzelhaare für die Wasseraufnahme, später Wurzeln hervorgehen. Bei *B. rex* entstehen nun die Adventivsprosse oberseits und zwar einmal an der Basis der Blattspreite. Ferner treten solche aber auch an den Durchschneidungsstellen der Nerven selbst wie auch entfernt davon auf. Erstere an der Schnittstelle gehen aus einem meristematischen Gewebe hervor, das von dem Kallusgewebe der Wundstelle gebildet wird, welches unter Beteiligung von Epidermiszellen und Kollenchym entsteht. Letztere treten an einem meristematischen Gewebe auf, welches sich durch Teilung einzelner oder Gruppen von Epidermiszellen bildet. Namentlich Zellen der Epidermis, die Trichome tragen, sind für diese späteren Teilungen günstig prädisponiert. Erst später beteiligen sich hypodermale Schichten an der Entwicklung, wenn sich die Adventiv-

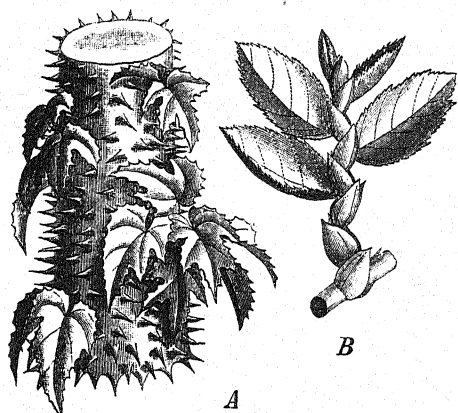


Fig. 255. A *Begonia* (*Magnusia*) *phyllomaniaca* Mart., Adventivblätter und -knospen am Stengel. — B *B. (Lepisia) foliosa* Kth. mit bleibenden häutigen Stülpeln. (A nach Bot. Mag.; B Original.)

knospen durch neu angelegte Gefäßbündel mit den Bündeln des Mutterblattes in direkte Verbindung setzen. Diese Verbindung bleibt lange erhalten, zumal in den häufigen Fällen, wo die Knospen überhaupt keine eigenen Wurzeln bilden, sondern mit den vom Mutterblatt ausgehenden Adventivwurzeln knollig verwachsen.

Daß auch auf der Blattoberfläche Knospenbildung hervorgerufen werden kann, ohne daß das Blatt von der Pflanze abgetrennt wird, hat Goebel gezeigt (Flora. 92 [1903] 192). Es gelang dies einmal durch Beseitigung aller Sproßvegetationspunkte. Werden alle neu auftretenden Achsenvegetationspunkte entfernt, entstehen schließlich an der Basis der Blattspreite oder an der Basis des Blattstieles Adventivknospen. Ferner konnte auch durch

Einschneiden eines stärkeren Blattnerven unter gewissen Bedingungen an nicht abgetrennten Blättern regenerative Wurzel- und Knospenbildung erzielt werden.

Schließlich werden Adventivknospen auch von Achsenorganen gebildet, wofür das bekannteste Beispiel *B. phyllomaniaca* Mart. ist (wahrscheinlich ein Bastard *B. manicata* × *B. incarnata*). Hier treten schon im normalen unverletzten Zustande am Stengel, den Blattstielen und Blattoberflächen reichlich Adventivsprosse auf. Diese entwickeln sich aber an isolierten Stengelstücken nur dann weiter, wenn keine Axillarknospen in der Nähe sind. Goebel hat nie feststellen können, daß sich diese Adventivsprosse von der Pflanze loslösen und zur Vermehrung dienen. Von der Pflanze abgetrennt lassen sie sich jedoch zur Weiterentwicklung bringen. „Sogar an abgetrennten Blättern, welche mit Adventivsprossen besetzt waren und auf feuchtem Sand kultiviert wurden, entwickelten sich nicht etwa die vorhandenen Adventivsprosse weiter, sondern es bildeten sich neue an der Basis des Blattstieles“ (Goebel, Einl. i. d. exp. Morph. d. Pfln. 1908. S. 135).

Ferner sind die Versuche von Lindemuth zu erwähnen, dem es gelang, den Blattstiel in das Verzweigungssystem einer Pflanze einzuschalten. Es wurden langgestielte Blätter von *B. rex* abgeschnitten und der Stiel nur etwa 4 cm in den Boden gesteckt, so daß die Blattspreite 30–40 cm hoch in der Luft schwebte. Die Stielbasen bewurzelten sich und auf dem Gipfel des Blattstieles begann die Bildung von Adventivsprossen. Auf diese Weise entstanden kleinen Bäumchen ähnelnde Pflanzen. Auch an der Blattstielbasis treten später reichlich Adventivsprosse auf. Derartige Pflanzen ließen sich über 2 Jahre am Leben erhalten, wobei der Blattstiel als Stamm funktionierte, jedoch ohne sich zu verdicken oder holzig zu werden. Dagegen zeigte

die Blattfläche des als Steckling verwandten Blattes nach der Bewurzelung des Stieles in manchen Fällen noch ein auffallendes Größenwachstum, was am Stocke sicher nicht aufgetreten wäre. In gleicher Weise behandelte Blätter von *B. manicata* zeigten nur am Blattstiel Regenerationsprodukte, nicht an der Blattfläche.

Hier müssen auch die sogenannten Nebenspreiten erwähnt werden, die Fr. Müller von einer brasilianischen Art beschreibt (Ber. d. D. bot. Ges. 5 [1887] 44—47). Die Nebenspreite entsprangen auf der Blattoberseite am Laminagrunde, wo die Nerven auseinanderstrahlen, und sind beträchtlich kleiner als die des Mutterblattes.

Die Adventivwurzeln bilden sich nicht an morphologisch bestimmten Orten. Sie entstehen seitlich an einem peripherischen Gefäßbündel, also endogen, und treten frühzeitig durch Gefäße mit den Mutterbündeln in Verbindung. Dagegen besitzen die wurzelkletternden Arten an den Knoten normale Wurzelanlagen, abwechselnd neben den Blättern nach dem Substrat zu stehend, in Einzahl, selten zu 2 oder mehreren. Kommen sie nicht zur Entwicklung, so sind es warzenförmige, von Wurzelhauben bedeckte Erhebungen, deren Gefäßbündel sich in normaler Weise dem Gefäßbündelring des Stengels anlegen.

**Anatomie der Vegetationsorgane.** Stammbau. An die Epidermis schließt sich häufig ein mehrschichtiges Hypoderm an, worauf 3—8 Schichten von Kollenchym folgen. Dieses geht in dünnwandiges Grundgewebe über, welches Chlorophyll, Kristalleinschlüsse und öfters roten Zellsaft führt. In dies Grundgewebe sind die Gefäßbündel entweder getrennt eingelagert oder sie bilden einen mehr oder weniger geschlossenen Ring. Das zwischen den Leitbündeln radial verlaufende Grundgewebe besteht bei den aufrechten, sträuchigen Arten gewöhnlich aus langgestreckten Zellen mit schrägen, etwas spitzen Endflächen und dicken, verholzten Wänden mit Spalttupfeln und spärlichem Inhalt, also nicht aus eigentlichen Markstrahlelementen. Bei manchen wurzelkletternden Arten (*B. fruticosa*, *B. convolvulacea*) dagegen sind diese Zellen auf gewöhnliche Weise radial gestreckt oder isodiametrisch und dünnwandig, bilden also breite Markstrahlen. Im sekundären Holz treten zu diesen primären Strahlen keine sekundären hinzu. Sie ziehen sich in gleicher Breite wie im Holz auch durch die Rinde. Häufig springen die einzelnen Gefäßbündel konvex ins Mark vor. Der sekundäre Holzteil der Bündel besteht aus einfach getüpfeltem, zuweilen fein gefächerten Holzprosenchym, Holzparenchym und Tüpfelgefäßen. Wo diese sich gegenseitig berühren, führen sie treppenartige Hoftüpfelung. Die Gefäßdurchbrechung ist recht mannigfach, selbst bei derselben Art und sogar bei demselben Gefäß. Alle Formen von einfach kreisrund bis leiterförmig reichspangig kommen vor, selbst Kombinationen dieser beiden extremen Typen. Bei einfacher Perforation ist die häufig völlig verschwindende Querwand horizontal, in anderen Fällen meist geneigt. Die Gefäße stehen in Radialreihen, die äußeren sind sukzessive größer. Sie sind unmittelbar von etwas Holzparenchym umgeben, namentlich die primären Spiralgefäße, im übrigen dann von Holzfasern. Der Bastteil führt außenseits häufig mechanisches Gewebe, das aus langgestreckten parenchymatischen wie prosenchymatischen, spaltgetüpfelten Zellen besteht. Die Zellen des Markes sind groß, parenchymatisch und mit dünnen porösen Wandungen versehen.

Besonders hervorzuheben sind die bei manchen Arten vorhandenen rinden- und markständigen Gefäßbündel. Sie verlaufen innerhalb der Internodien ohne Querverbindungen, anastomosieren aber teilweise in den Knoten und gliedern sich hier einzeln ohne bestimmte Ordnung dem Gefäßbündelring an, namentlich als Ersatz dort, wo dickere Stränge ins Blatt (seltener in die Axillarknospe) abgehen und somit größere Lücken entstanden sind. Nach einigen Internodien treten diese Fortsetzungen der Markstränge dann gleichfalls in die Blätter ein, teils als Median-, teils als Seitenstränge; einzelne markständige Stränge biegen auch direkt vom Mark aus, ohne vorher in den Gefäßbündelring einzutreten, in den Blattstiel oder den Axillarsproß ein. Westermaier bringt die Markbündel bei den knolligen Arten mit der Steigerung des Leitungsbedürfnisses in der Zeit des Einziehens im Winter, bei dickstengeligen Arten dagegen mit der zentripetalen Tendenz des Mestoms in Verbindung, indem das Streben der Mestomstränge, durch Anlehnen an die festeren peripherischen Elemente Schutz zu gewinnen, bei dickeren Stämmen wegen ihrer größeren Starrheit und Unbeweglichkeit schwächer sei als bei dünneren. Wie so vielfach bei solchen

Zweckmäßigkeitserklärungen, genügt auch diese nicht, da Markbündel bei manchen Arten mit knolligem Rhizom ohne Winterruhe (z. B. Sekt. *Platycentrum*), ebenso bei der durchaus nicht dickstengeligen *B. convolvulacea* usw. vorkommen. Einzelne Arten besitzen auch rindenständige Gefäßbündel, die unten im Knoten aus dem Gefäßbündelring entspringen, isoliert verlaufen und meist schon im nächsten Knoten, wo sie ersetzt werden, in das Blatt austreten.

Bei einigen Arten finden sich pneumatodenähnliche Organe auf der Stengeloberfläche in Gestalt warzenartiger länglicher Erhebungen (Vouk in Ber. d. D. bot. Ges. 30 [1912] 257ff.) Sie führen an ihrem Gipfel grünes Gewebe, welches vom Korkgewebe des Stammes freigelassen wird und von einer kleinzelligen, zartwandigen Epidermis bedeckt ist, und Spaltöffnungen mit eingeschränkter Funktion. Diese Epidermis stellt ein Durchlüftungsepithel dar. In 3–4 jährigen Stämmen verkorken auch diese Pneumathoden.

Blattbau. Die Epidermis besteht aus meist großlumigen, dünnwandigen Zellen, die auf beiden Blattseiten annähernd gleich sind. Häufig ist die Außenwand papillös emporgewölbt, meist aber nur auf der Oberseite. Die sehr dünne Kutikula ist körnig, streifig oder unregelmäßig warzig verdickt. Die Vertikalkanten der Epidermiszellen sind häufig kollenchymatisch verstärkt. Der Zellsaft ist meist farblos, an der Blattunterseite häufig rot gefärbt. Unter der Epidermis befindet sich bei sehr vielen Arten ein 1- bis mehrschichtiges Hypoderm, und zwar entweder beiderseits oder nur auf einer Blattseite. Auch hier sind die Vertikalkanten häufig kollenchymatisch verdickt. Die Spaltöffnungen kommen nur auf der Blattunterseite vor. Das Schließzellenpaar wird von 3–6 meist dünnwandigen Nebenzellen umgeben, wobei 3 einen inneren Kreis bilden, um welchen herum sich die übrigen, falls vorhanden, gruppieren. Der Spaltöffnungsapparat, also Schließzellen und Nebenzellen, befindet sich entweder in gleicher Höhe wie die Epidermis oder er liegt mit allen seinen Rändern oder einem Teile derselben der Epidermis auf. Die Extreme der eingeklemmten und übergreifenden Spaltöffnungen werden durch Zwischenformen verbunden. Die Spaltöffnungen kommen entweder einzeln oder in Gruppen vereinigt vor. In letzterem Falle sind diese oft schon mit bloßem Auge als weiße Punkte sichtbar. Die Spaltöffnungen einer Gruppe haben eine gemeinsame Atemhöhle. Auch die Gruppen können als übergreifende mit ihren Rändern der Epidermis aufliegen oder in gleicher Höhe wie diese sich befinden. Oberseits finden sich und zwar nur gegen den Blattrand zu Wasserspalten. Das Mesophyll der Blätter besteht aus einem meist einschichtigen Pallisadengewebe und einem ein- bis mehrschichtigen Schwammgewebe. Die Pallisadenzellen sind langgestreckt, längsseitig sich ganz berührend und häufig an diesen Seiten ziehharmonikaartig gefaltet, bis kurz trichterförmig, nur im oberen Teil sich berührend. Die Silberflecke mancher Blätter werden in erster Linie dadurch hervorgerufen, daß sich an diesen Stellen Pallisaden- und Epidermiszellen nicht völlig berühren, sondern auseinanderweichen und lufthaltigen Interzellularen Raum geben.

Als mechanische Elemente der Blätter kommen Steinzellen, Stabzellen, Prosenchymzellen, Spikularzellen und Kollenchym in Betracht. — Das Kollenchym tritt meist in dem Blattstiel unter der Epidermis als geschlossener Ring auf, in der Spreite als obere und untere Bedeckung der primären Nerven. — Steinzellen, meist etwas gestreckte, treten seltener auf, gewöhnlich im Blattstiel, sonst in der Nähe der Nerven. In seltenen Fällen können einzelne Pallisadenzellen steinzellenartig entwickelt oder mit teilweise verdickten Membranen ausgestattet sein. — Die Spikularzellen sind zuweilen bis zum Verschwinden des Lumens verdickt, meist unregelmäßig zerstreut, häufig quer durch das Mesophyll bis in das Hypoderm als Steifungsmittel ausgespannt; selbst in diesen Spikularzellen sind Kristalle beobachtet. — Die Stabzellen und Prosenchymzellen bilden an beiden Seiten oder nur an der Außenseite der Gefäßbündel sichelförmige Gruppen, seltener treten sie einzeln auf, die Prosenchymzellen dienen zuweilen sogar den Zotten als Aussteifungsmittel (Fig. 256 F).

Trichome. Von großer Mannigfaltigkeit sind die Haargebilde. Mit Fellerer kann man diese zunächst in köpfchenlose und köpfchentragende Haare trennen. Erstere bestehen immer aus mehreren Zellen und kommen in den verschiedensten Formen vor. Es finden sich einmal längere einfache oder mehrfache Zellreihen, sogenannte Peitschenhaare, ferner kürzere Haargebilde, die konische Haare oder Zotten mit

zitzenförmigen Hervorragungen einzelner Zellen bis zur Gestalt von morgensternförmigen Formen darstellen. Zweiarmlige Zotten leiten zu flächen- oder schülferchenartigen Haaren über. Ferner liegen Übergänge von Zotten zu echten Emergenzen vor, da sich bisweilen das an der Epidermis anschließende Parenchym am Aufbau beteiligt. Diese Gebilde können noch durch mehrere sklerenchymatische Parenchymzellen ausgesteift sein. Ferner ist noch das Vorkommen von Sternhaaren und Büschelhaaren, beide mit Stielzellen, zu erwähnen. Die köpfcentragenden Haare (Drüsenhaare) begegnen uns von der einfachen gestielten Form bis zu ganz abweichenden asymmetrischen Typen, hammerförmigen Drüsenhaaren oder schwalbenschwanzartigen Gliederhaaren mit doppeltem Drüsenköpfchen. Schließlich sind noch die Meyenschen Perldrüsen zu erwähnen, aus großen, feinhäutigen Zellen gebildete Köpfe, die häufig auf einem mehrzelligen Stiel sitzen und bei der leisesten Berührung abfallen (s. Fig. 256 E).

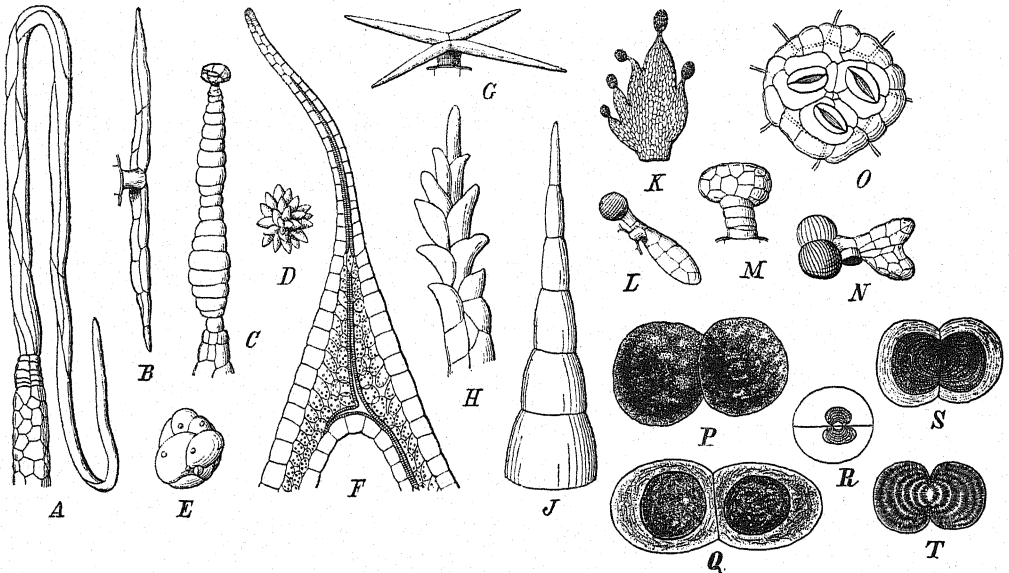


Fig. 256. A–N Trichomgebilde der Begoniaceae. A Peitschenhaar von *B. sericonerva* Liebm. — B 2armiges Haar von *B. solanantha* A. DC. — C bandwurmartiges Haar von *B. violaeifolia* A. DC. — D morgensternartige Zotte von *B. parviflora* Pöpp. et Endl. — E Meyensche Perldrüse. — F hohlkegelige Ausstülpung der Lamina von *B. imperialis* Lem. — G spaltförmige Zotte von *B. smaragdina* mit darauf sitzender, mechanisch ausgesteifter Zotte. — G Sternhaare von *B. sinuata* Wall. — H zitzenförmige Zotte von *B. cinnabarina* Hook. f. — J konisches Gliederhaar von *B. trichocarpa* Dalz. — K blattartige Zotte mit Perldrüsen von *B. phyllomanica* Mart. — L Drüsenhaar mit Gliederköpfchen von *B. xanthina* Hook. f. — M hammerförmiges Drüsenhaar von *B. pinnata* A. DC. — N schwalbenschwanzartiges Gliederhaar mit doppeltem Drüsenköpfchen von *B. malabarica* Lam. — O Spaltöffnungsapparat mit 3 Spaltöffnungen und übergreifenden Nebenzellen von *B. fuchsiaeiflora* Hort. — P–T zystolithenartige Gebilde. Pu. Q Doppelzystosphäre von *B. laetevirens* van Houtt., erwachsen (P) und in der Bildung (Q). — R–T Doppelzystotylen von *B. luxurians* Scheidw. in 3 Entwicklungsstadien (T ausgebildet). (A–E, G–J, L–T nach Fellerer; F nach Haberlandt; K nach Flora brasil.)

**Inhaltsstoffe.** Sehr verbreitet sind Kristalle aus Kalkoxalat, die dem quadratischen System angehören und Oktaeder, teilweise in der sogenannten Briefkuvertform, und quadratische Prismen, kombiniert mit dem Oktaeder, darstellen. Neben Einzelkristallen finden sich auch Drusen und Zwischenformen beider. Selten ist eine Art Kristallsand, worin größere Einzelkristalle eingelagert sind, beobachtet worden. Der Zellsaft mancher Begonien enthält auch freie organische Säuren, von denen außer Oxalsäure noch Apfelsäure festgestellt werden konnte. — Besondere Hervorhebung verdienen die bei einer Anzahl Arten vorkommenden Sekretzellen, die zuerst Hildebrand bekannt machte und die später von Fellerer genauer untersucht worden sind. Das Sekret wird immer in 2 benachbarten Zellen (Trägerzellen) von der gemeinsamen Wand aus in halbkugelförmiger Form abgesondert, so daß Doppelzystolithen ähnliche Gebilde entstehen. Fellerer unterscheidet 3 verschiedene Formen derselben. Erstens 2 Arten von Zystotylen, die aus einer schleimig-gummösen Grundsubstanz be-



stehen, die unter gewissen Bedingungen geschichtet auftritt. Bei der ersten Art findet sich nur das Schleimskelett, bei der zweiten ist aber die Grundsubstanz mit einer harzigen Infiltrationssubstanz durchsetzt. Zellulose konnte von Fellerer in keinem Falle in diesen Gebilden nachgewiesen werden. Die von Schoenett beschriebenen Resinozysten werden von Solereder zu der zweiten Art der Zystotylen gestellt, obwohl nach Schoenett das Gerüst seiner Resinozysten aus reiner Zellulose bestehen soll. Bei den Zystotylen der zweiten Art stehen nach Fellerer die Paarlinge im ausgebildeten Zustand durch einen zentralen Tüpfel in der Zellwand in Verbindung. Den Zystotylen stellt Fellerer die Zystosphären gegenüber, bei denen jedwede Schichtung fehlt. Es sind Sekretkugeln, die Vakuolennatur besitzen, daher die Vakuolenmembran das Sekret wie einen Sack umschließt. Auch hier ist keine Zellulosereaktion vorhanden. Nach Entfernung der Sekretmasse bleibt in der Vakuole ein netziges farbloses, aus Plasma bestehendes Maschenwerk zurück. Diese Gebilde scheinen mit der Zwischenwand durch einen stielartigen Fortsatz in Verbindung zu stehen. Aber schon Fellerer deutet diesen als eine Verlängerung der Vakuolenmembran, in die sich auch das Sekret hineinzieht. Dieser Fortsatz trifft die Membran gleichfalls in einem zentralen Tüpfel. Das Sekret ist nach Fellerer harziger Natur. Nach Neger (Flora. N. F. 16 [1923] 324 ff.) bestehen diese Körper aus einer fettartigen Substanz, etwa einem Phytosterin. Mit Kalilauge oder Ammoniak stellte Neger an isolierten Sekretkugeln die Bildung von ausgezeichneten Myelinformen fest, was auf freie Fettsäuren schließen läßt. Die stielartige Verbindung mit der Scheidewand leugnet Neger, ohne auf die Tüpfelbildung weiter einzugehen. Die Verteilung dieser Sekretzellen in den einzelnen Organen der fraglichen Arten ist sehr schwankend. Immerhin fand Fellerer als Regel, daß sie bei ihrem Vorhandensein auch immer in den Blättern auftreten; fehlen sie hier, kommen sie auch in den übrigen Teilen der Pflanze nicht vor. Von den oben angeführten drei Typen findet sich immer nur eine bei einer Art. Sie haben also diagnostischen Wert. Ferner sind sie auch zur Kennzeichnung mehrerer Sektionen von *Begonia* von Bedeutung, die diese Gebilde bis auf eine ohne Ausnahme führen (Sekt. *Pritzelia*, *Donaldia*, *Saueria*, *Philippomartia*, *Scheidweileria*, *Ewaldia*, *Trendelenburgia* und *Steineria*). Nur Sekt. *Ruizopavonia* enthält Arten mit und ohne Sekretzellen.

**Blütenverhältnisse.** 1 Die Blütenstände. Wie eine eingehende Untersuchung aller mir zugänglichen Begonienarten erwiesen hat (Irmscher in Engl. Bot. Jahrb. 50. Bd. Suppl.-Bd. [1914] 556 ff.), herrscht bei den Begoniaceen eine weit größere Mannigfaltigkeit im Aufbau der Blütenstände, als bis dahin bekannt war. Die allein schon durch morphologische Unterschiede erzeugte große Verschiedenheit der Blütenstände wird bei dieser Familie noch wesentlich vermehrt durch die mannigfache Art und Weise, wie die beiden Geschlechter in den Infloreszenzen verteilt sind. Darauf war besonders zu achten, denn die jeweilige Kombination von morphologischem Aufbau und Geschlechtsverteilung ergibt erst die Gesamtphysiognomie und biologische Bedeutung eines Blütenstandes mit eingeschlechtlichen Blüten. Die Blütenstände sind entweder terminal oder axillär, im ersteren Falle sind es Zymen oder Trauben mit zymösen Seitenverzweigungen, im zweiten Falle nur Zymen. Die Zymen stellen entweder Dichasien oder Wickel dar, oder beide sind in derselben Infloreszenz vereinigt, indem die Dichasien allmählich in Wickel übergehen. Folgende Übersicht enthält die bisher festgestellten Infloreszenztypen:

- I. Zusammengesetzte, sehr selten einfache razemöse Blütenstände (Fig. 257, 258 Abb. 9—13 und Fig. 263).
  1. Sämtliche Blütenstände zweigeschlechtlich.
    - A. Jede Partialinfloreszenz zweigeschlechtlich.
    - B. Alle oder die meisten Partialinfloreszenzen eingeschlechtlich und zwar obere männlich, untere weiblich.
      - a. Obere und untere Partialinfloreszenzen eingeschlechtlich, eine verbindende noch zweigeschlechtlich.
      - b. Obere Partialinfloreszenzen rein männlich, untere rein weiblich.
  2. Außer zweigeschlechtlichen auch eingeschlechtliche Blütenstände.
    - A. Außer zweigeschlechtlichen männliche oder weibliche Blütenstände.



Fig. 257. Razemöse Blütenstände. 1 *B. bicolor* Watson; a-c Pseudobrakteen. — 2 *B. pedunculosa* Wall. — 3 *B. guttata* Willd. — 4 *B. urticifolia* (Kl.) Warb. (E. Irmscher delin.)

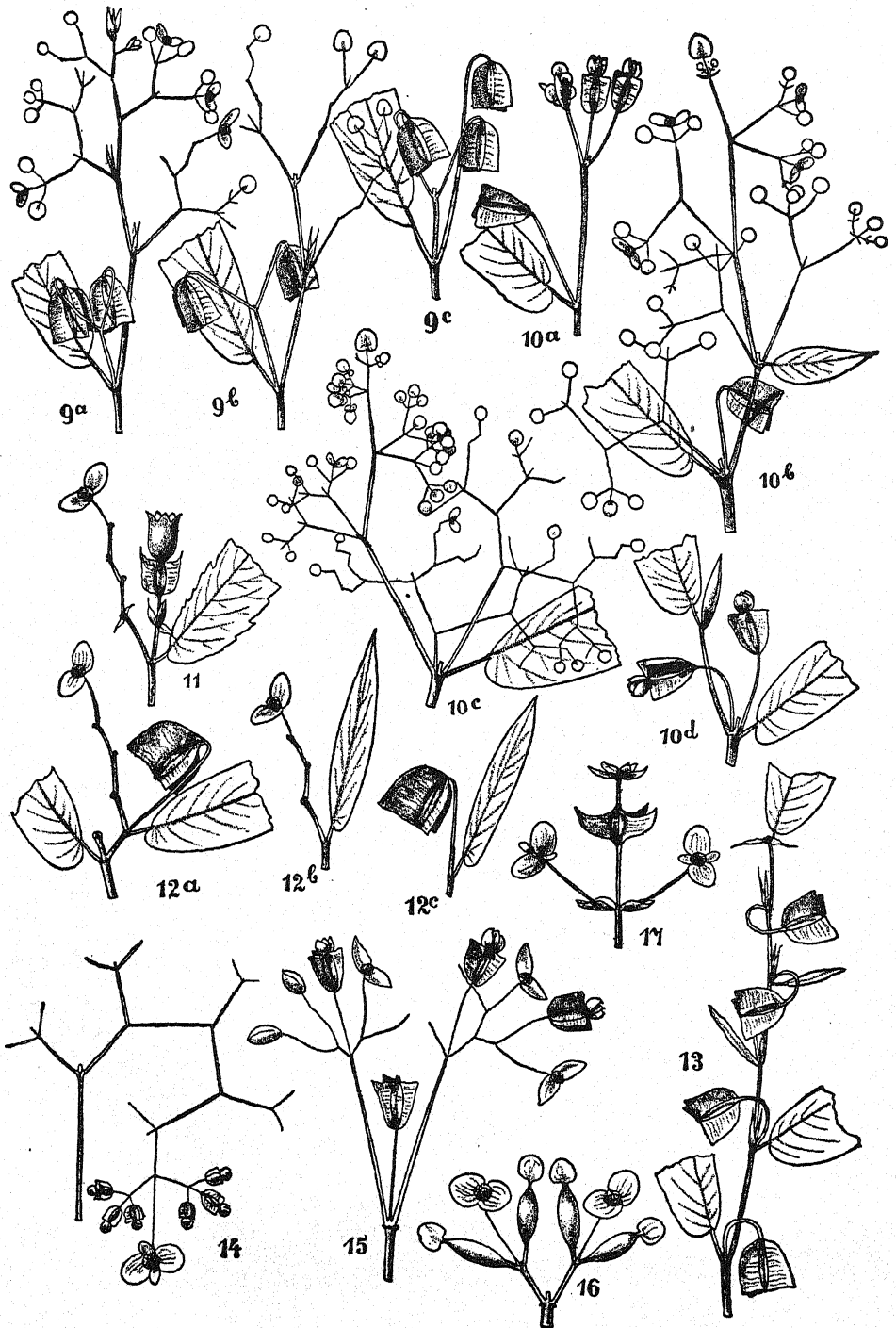


Fig. 258. Verschiedene Blütenstandformen. 9 *B. glabricaulis* Irmsch. — 10 *B. isoptera* Dryand. — 11 *Symbegonia Mooreana* Irmsch. — 12 *B. Malmquistiana* Irmsch. — 13 *B. variana* Irmsch. — 14 *B. parviflora* P. et E. — 15 *B. pilifera* (Kl.) A. DC. — 16 *B. oxyloba* Welw. — 17 *B. columnaris* Benth. (E. Irmscher delin.)

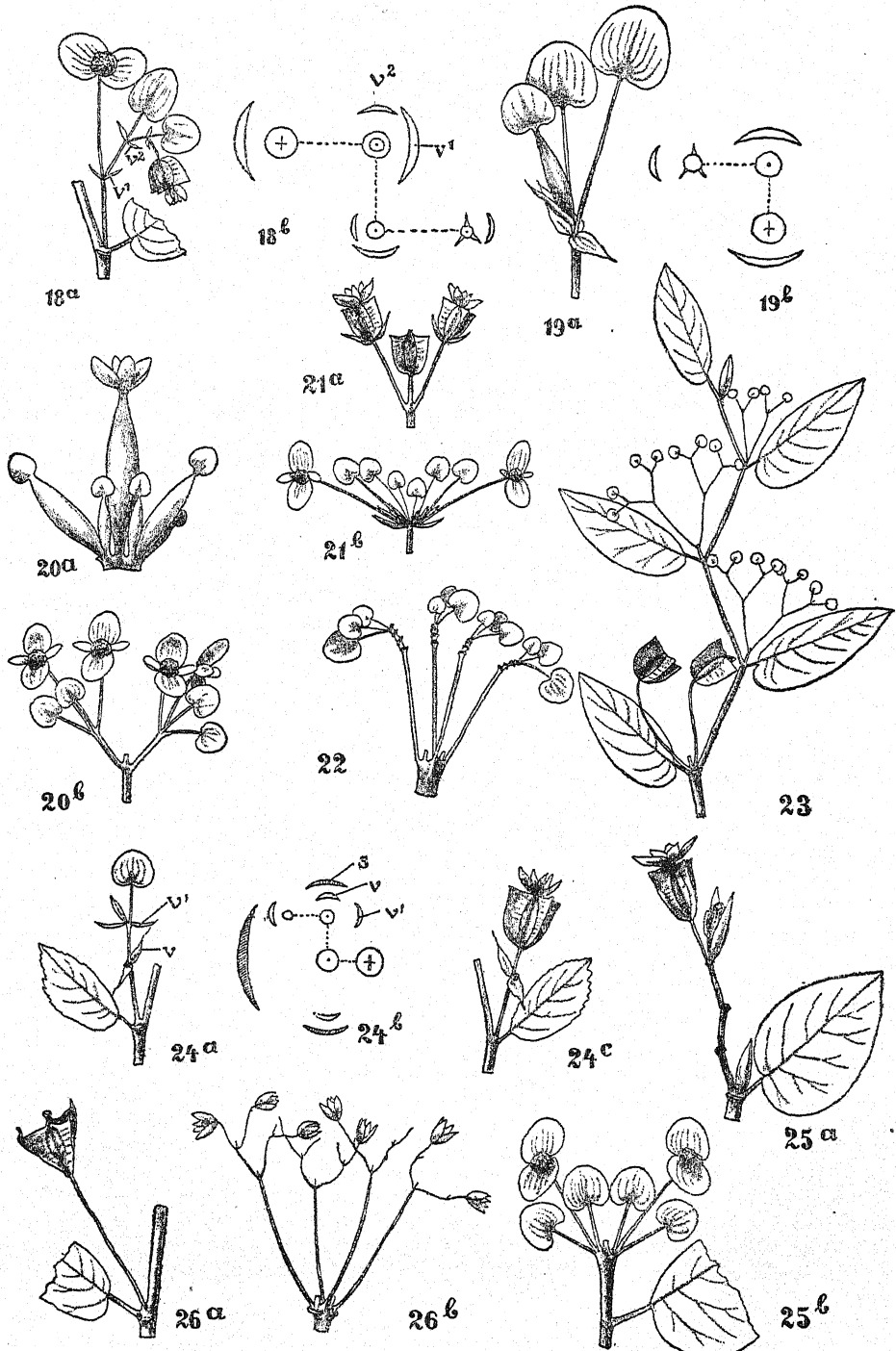


Fig. 259. Verschiedene Blütenstandsformen. 18 *Begonia Wallichiana* Steud. — 19 *B. prismatocarpa* Hook. — 20 *B. Eminae* Warb. — 21 *B. microphylla* (Kl.) A. DC. — 22 *B. longirostris* Benth. — 23 *B. pakuana* Warb. — 24 *B. monantha* Warb. — 25 *B. celebica* Irmsch. — 26 *B. umbellata* Kunth. (E. Irmscher delin.)

- a. Außer zweigeschlechtlichen rein weibliche Blütenstände.
- b. Außer zweigeschlechtlichen rein männliche Blütenstände.
- B. Außer zweigeschlechtlichen noch weibliche und männliche Blütenstände.
- II. Zymöse Blütenstände (Fig. 258 Abb. 14–17 und Fig. 259).
- 1. Alle Infloreszenzen zweigeschlechtlich.
  - A. Dichasien.
    - a. Die ersten relativen Hauptachsen mit männlichen Terminalblüten.
    - b. Die ersten relativen Hauptachsen mit weiblichen Terminalblüten.
  - B. Wickel; die ersten relativen Hauptachsen immer mit männlichen Blüten.
- 2. Alle Infloreszenzen eingeschlechtlich.
  - A. Männliche und weibliche Infloreszenzen von demselben morphologischen Aufbau, entweder beide Dichasien oder beide Wickel.
    - a. Dichasien.
      - a. Die Dichasien beider Geschlechter ungefähr gleich vielblütig.
      - β. Die Dichasien des weiblichen Geschlechts weniger Blüten führend als die des männlichen.
    - b. Wickel.
  - B. Die Infloreszenzen des einen Geschlechts anders gebaut als die des anderen.
    - a. Männliche Blütenstände dichasial, weibliche wickelig.
    - b. Männliche Blütenstände dichasial, weibliche auf eine Blüte reduziert.

Die Vorblätter treten meist paarig auf, nur an der letzten, sich nicht weiter verzweigenden ♀ Blütengeneration sind sie, wenn überhaupt vorhanden, in zwischen 1 und 3 variierender Anzahl, was nach Benecke auf Spaltung der vor dem Fruchtknotenflügel stehenden Vorblätter zurückzuführen sein soll. Wie bei den vegetativen Verzweigungen, so sind auch bei den Blütenständen die aufeinanderfolgenden Generationen miteinander gekreuzt, ebenso die aufeinander folgenden Brakteenpaare; doch tritt auch hier eine mehr oder weniger deutliche antorse Konvergenz in Erscheinung. A. De Candolle brachte bei den Begonien die Brakteen morphologisch nicht mit den Blättern, sondern mit den Stip. in Zusammenhang, eine Anschauungsweise, die ich durchaus bestätigen konnte, nachdem sie inzwischen mehrfach bestritten worden war. Einige Arten, so z. B. *B. bicolor* Watson (Fig. 257, Nr. 1), zeigten noch ganz deutlich die Übergänge von den Laubblättern zu den Deckblättern, wobei die Spreite allmählich verschwand und nur noch das ganz oder zum Teil verwachsene Stipelpaar übrigblieb, das nun das Deckblatt bildete. Bei anderen Arten (z. B. Fig. 257, Abb. 2 und 3) verschwindet auch die Spreite, aber die Stip. verwachsen nicht. Da diese Deckblätter somit den echten aus Laubblattspreiten gebildeten Deckblättern nicht homolog sind, habe ich sie l. c. S. 576 Pseudobrakteen genannt. Zuweilen sind sie sehr groß und persistent (Sekt. *Rossmannia*, Fig. 254 B), häufig gefärbt, manchmal zu einem becherförmigen (Sekt. *Cyathocnemis*, Fig. 254 C) oder den ganzen Blütenstand trichterförmig umgebenden Gebilde (Sekt. *Squamibegonia*, Fig. 254 D) verwachsen.

2. Die männlichen Blüten zeigen in normalem Zustande niemals Ovarrudimente, die Tep. sind stets alle korollinisch, bei *Begoniella* (Fig. 267), *Semibegoniella* und *Symbegonia* (Fig. 268) zum Teil verwachsen, sonst stets frei, bei *Hillebrandia* (Fig. 264) in Fünzfahl mit schwach dachziegeliger Deckung, bei *Begonia* in Zweizahl (Fig. 266) klappig, in der Knospenlage schwach reduplikat, oder aber in Vierzahl (Fig. 265 A–C), dekussat, das äußere meist größere Paar mit den Vorblättern gekreuzt; selten, und fast ausschließlich in Kultur, sind mehr Tep. vorhanden (Sekt. *Huszia*), durch Dedoublement oder durch korollinische Ausbildung der äußersten Stam. Nur bei *Hillebrandia* sind kleine, mit den Sep. alternierende, spatelförmige Pet. vorhanden (Fig. 264 D), sowie zuweilen bei *Begoniella*, wo sie zu einer kurzen, inneren die Stam. umgebenden Röhre verwachsen sind (Fig. 267 B). Die Stam. sind frei bei *Hillebrandia* und vielen *Begoniae* (Fig. 260 D), paarweise verwachsen bei *Begoniella* (Fig. 267 C), sämtlich ± verwachsen bei *Symbegonia* (Fig. 268 C), *Semibegoniella* und vielen *Begonia*-Arten (Fig. 260 A–C); die Antheren sind stets frei. Die Entstehung der Stam. ist basifugal, gewöhnlich entstehen die ersten rings an der Basis des Polsters, mit den Sep. alternierend, gleichzeitig, zuweilen aber auch auf der einen Seite früher als auf der anderen, und zwar in extremen Fällen derart, daß die Stam. auf der einen

Seite von unten nach dem Gipfel der Blütenachse aufsteigend, auf der anderen vom Gipfel wieder absteigend sich bilden; auch bei gleichzeitigem Beginn ist die Entwicklung oftmals ungleich. Tritt Verwachsung der Filamente ein, so entspringen die freien Teile entweder alle auf dem Gipfel der dann meist stumpfen Säule (Fig. 260 C, Fig. 266 F) oder sukzessive in verschiedener Höhe an derselben, entweder allseitig (Fig. 260 B, Fig. 266 D), oder nur auf einer Seite (Fig. 260 A). Die Antheren öffnen sich selten mit apikalen Poren (Fig. 260 H), gewöhnlich mit längeren oder kurzen Spalten, meist extrors, obgleich ursprünglich die Fächer fast laterale Anlage besitzen, häufig aber auch je nach der Blütenhälfte nach 2 verschiedenen Seiten, die eine Hälfte extrors, die andere intrors, d. h. der Lage nach alle nach oben; das Konnektiv ist häufig etwas verlängert (Fig. 260 F u. K), zuweilen kapuzenförmig (Fig. 260 J), selten borstenförmig (Fig. 260 E); das Längenverhältnis der Anthere zum Filament ist sehr verschieden (Fig. 260 G, H).

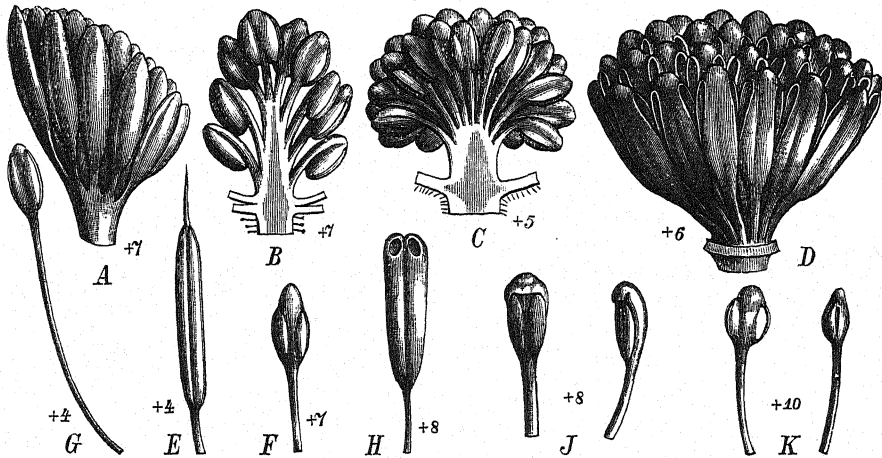


Fig. 260. Stam. von *Begonia*-Arten. A *B. (Loasibegonia) quadralata* Warb. — B *B. (Doratometra) Wallichiana* Steud. — C *B. (Reichenheimia) albococcinea* (Kl.) Hook. f. — D *B. (Weilbachia) Liebmanni* DC. — E *B. (Casparya) ferruginea* (Kl.) Warb. — F *B. (Augustia) Dregei* O. et D. — G *B. (Casparya) umbellata* Kth. — H *B. (Solananthera) populnea* DC. — J *B. (Haagea) malabarica* Lam. — K *B. (Pideria) urticifolia* (Kl.) Warb. (Teils nach Klotzsch; teils Original.)

Die staubförmigen Pollenkörner sind von ellipsoider Gestalt und fast bei allen Arten gleich groß. Sie sind im Mittel etwa  $26 \mu$  lang und  $13 \mu$  breit. Das Korn besitzt 3 Meridionalfalten in der sonst glatten Exine, in deren Mitte je eine kreisrunde Durchlaßöffnung für den Pollenschlauch liegt.

3. Die weiblichen Blüten besitzen keine Staminodien, wenn man nicht kleine Drüsen, welche das Ovar von *Hillebrandia* umgeben, als solche ansehen will. Die Tep. sind bei *Begoniella* wie in den ♂ Blüten verwachsen, desgleichen auch bei *Symbegonia* (Fig. 268), sonst frei; bei *Hillebrandia* sind 5 deutliche Sep. vorhanden; dagegen treten bei *Begonia* 5, häufig aber auch 2—4, selten und gewöhnlich nur bei Gartenformen (Sekt. *Huszia* besonders) mehr als 5 Tep. auf, von denen man nicht mit Sicherheit sagen kann, ob es Sep. oder Pet. seien, da es zweifelhaft ist, ob die Pet. abortiert sind oder ob von Anfang an nur eine Blütenhülle entwickelt wurde. Wenn 2 Tep. vorhanden sind, so ist die Deckung klappig, wenn 3, meist das dritte innere viel kleiner; wenn 5, so ist die Deckung symmetrisch dachziegelig, indem 2 nebeneinander liegende äußere, sich klappig berührende Tep. zwischen sich das fünfte kleinste einschließen, während sie mit den freien Seiten das 3. und 4. Blatt, die sich gleichfalls klappig berühren, decken. Dabei sind die Tep. nicht nur symmetrisch, wie hieraus hervorgeht, sondern die Blüten sind zugleich quer zygomorph. Meist wurde bisher ein Teil der Tep. als Sep., der andere als Pet. betrachtet, doch ohne berechtigte Gründe. Wo Sep. und Pet. in der Familie deutlich unterscheidbar sind, wie bei *Hillebrandia* und *Begoniella* zuweilen (wo sie sich ganz so verhalten wie bei den ♂ Blüten), so sind die Pet. winzig. Es kann bei diesen beiden Gattungen der erste Anfang einer Blumenkrone vorliegen, es könnte

aber auch bei den übrigen *B.* Reduktion der Pet. angenommen werden. Bei der Schwierigkeit einer Entscheidung dieser Frage empfiehlt es sich daher, bei den meisten *B.* gar nicht von Sep. und Pet. zu sprechen, sondern nur die Bezeichnung Tep. zu gebrauchen. — Das Ovar ist bis auf *Hellebrandia*, wo es unvollständig 2–6fächerig ist (Fig. 264 *E*), vollständig gefächert, meist 2–3fächerig (Fig. 262), und zwar alternieren im letzteren Falle die 3 Karpelle mit den inneren Tep.; besitzt eins der Fächer einen längeren Flügel, so ist es nicht dasjenige, welches zu den Tep. symmetrisch steht, also das zwischen dem Tep. 3 und 4, sondern ein seitliches, und zwar das zur Abstammungsachse hin gerichtete Fach. Die Seitenwände der Fächer schließen zuweilen erst später (manchmal überhaupt nicht völlig) im Zentrum zusammen, so daß dann der Schein unvollständiger Fächerung, oder gar parietaler Plazentation ver-

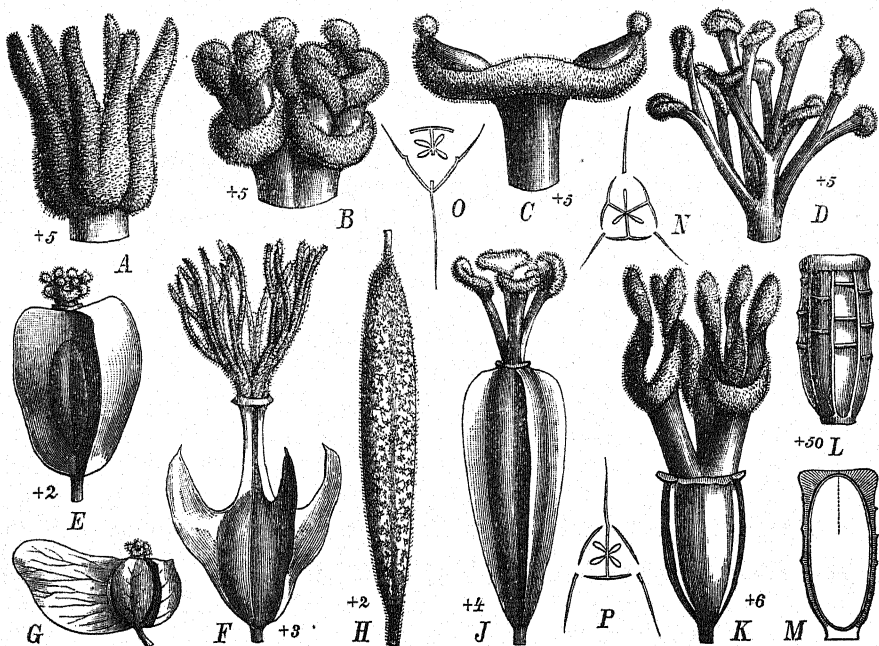


Fig. 261. A–D verschiedene Griffelformen von *Begonia*. A *B. (Tittelbachia) fuchsoides* (Kl.) Hook. f. — B *B. (Augustia) Dregei* O. et D. — C *B. (Magnusia) fusca* Liebm. — D *B. (Loasibegonia) Thomeana* C. DC. — E–K verschiedene Fruchtknoten. E *B. (Pritzelia) Fischeri* O. et D. — F *B. (Casparya) cordifolia* A. DC. — G *B. (Ewaldia) lobata* Schott. — H *B. (Fustibegonia) Poggei* Warb. — J *B. (Loasibegonia) quadrilata* Warb. — K *B. (Trendelenburgia) fruticosa* A. DC. — L und M Samen von *B. (Ewaldia) lobata* Schott. von außen und im Längsschnitt. — N–P schematische Durchschnitte durch aufgesprungene Früchte. N *B. (Reichenhetmia) fibrosa* Cl. — O *B. (Monopterum) nepalensis* (A. DC.) Warb. — P *B. (Platycentrum) rubroventia* Hook. f. (A–C, E–G nach Klotzsch; N–P nach Clarke; das übrige Original.)

anlaßt wird (Sekt. *Mezierea*). Über die Teilung der Samenleisten vgl. Merkmale, sowie Fig. 262. Zuweilen sind in demselben Ovar geteilte und ungeteilte Plazenten gleichzeitig beobachtet, so von A. De Candolle in der Sektion *Pocilia* und *Begoniastrum*, von Fellerer bei *Pritzelia*, von Hooker bei *B. Scharffii* (Bot. Mag. t. 7028). Die verschiedenen Griffelformen und Narbenbildungen siehe unter Merkmale (sowie Fig. 261 A–K).

**Bestäubung und Embryologie.** Schon die durchgängige eingeschlechtlichkeit der Blüten und die Entwicklung des Schauapparates, bestehend in der hellen, meist weißen (und dann zuweilen rötlich oder violett gestrichelten), oftmals aber auch brennend roten, zinnoberroten oder selbst gelben Färbung der Blütenhülle, die zuweilen noch durch gefärbte Brakteen unterstützt wird, weist deutlich auf Fremdbestäubung hin; dazu kommt noch die dem Anfliegen von Insekten günstige Lage der ausgebreiteten Tep., sowie die wenn auch meist nur schwache Zygomorphie; ebenso ist die bei manchen Arten nach oben gerichtete Lage der Narbe für Fremd-



bestäubung günstig. Vor allem spricht aber dafür die verschiedene Blütezeit der ♂ und ♀ Blüten, welche durch bestimmte Lokalisation der Geschlechter in der Infloreszenz hervorgerufen wird und besondere Beachtung verdient. Die Hauptmasse der Dichasien und Wickel ist proterandrisch, oft bei reichblütigen Dichasien so stark ausgeprägt, daß zur Zeit des ♂ Stadiums die noch kleinen jugendlichen ♀ Blütenknospen sich bei oberflächlicher Betrachtung dem Auge völlig entziehen. Bald fallen alle ♂ Blüten ab und die ♀ gelangen erst jetzt zur Anthese. Bei dieser strengen Scheidung von ♂ und ♀ Stadium der Infloreszenz ist Bestäubung innerhalb derselben völlig ausgeschlossen. Die traubigen Blütenstände mit eingeschlechtlichen Ästen sind dagegen ausgeprägt protogyn (Fig. 263). Hier befinden sich (vgl. Irmscher 1914) die ♀ Blüten an den unteren Seitenzweigen und die ♂ an den oberen. Diese kommen nun erst zur Anthese, nachdem sich die ♀ bereits zu völlig reifen, schon samenstreuenden Früchten umgewandelt haben. — Deutliche Nektarien sind bei Begonien nicht vorhanden, nur die Fruchtknotendrüsen von *Hillebrandia* könnten als solche gelten. Ebenso fehlt den meisten Arten ein deutlicher Geruch, doch ist ein geringer, aber feiner und angenehmer Duft bei *B. suaveolens* Lodd. aus Westindien schon lange bekannt, und in der amerikanischen *B. Baumannii* Lem. ist eine prachtvolle, wie

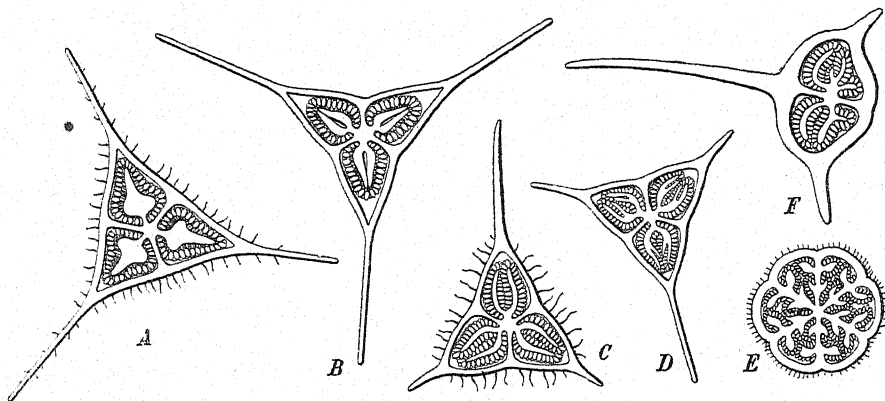


Fig. 262. Fruchtknotenquerschnitte von *Begonia*-Arten. A *B. (Reichenheimia) tenera* Dryand. — B *B. (Gaerditia) maculata* Raddi. — C *B. (Donaldia) ulmifolia* Humb. — D *B. (Eupetalum) Gaudichaudii* Walp. — E *B. (Squamibegonia) baccata* Hook. f. — F *B. (Platycentrum) rubrovenia* (Kl.) Hook. f. (A–D, F nach Klotzsch; E Original.)

Teerosen riechende Art entdeckt worden. Beobachtungen über Insektenbesuch an Begonien in deren Heimat sind äußerst spärlich. Warburg gibt an, daß er viele kleine Insekten auf Begonienblüten beobachtete, und Knuth (Handbuch der Blütenbiologie. III, 1 [1914] 517) stellte auf Java an einer Art den Besuch von *Apis indica* F. und *Bombus rufipes* Lep. fest, und ferner, daß eine Art mit auffallenden roten Blüten während einer halben Stunde von 8 Individuen eines *Podalirius* und 2 *Apis* angefliegen wurde. Andererseits zeigen Beobachtungen an kultivierten Arten in Gewächshäusern, daß Selbstbestäubung bei manchen Arten durch herabrieselnden Pollen stattfindet und zur Samenbildung führen kann.

Die Samenanlagen sind anatrop und mit 2 Integumenten versehen. Nach Beobachtungen an *B. manicata* ist das Archespore die Endzelle einer axialen Zellreihe. Die Archesporezelle liefert dann 4 hintereinander liegende Makrosporen, von denen die innerste zum Embryosack wird. Die übrigen 3 nach der Mikropyle zu liegenden werden zusammengedrückt und gehen zugrunde. Der Embryosack enthält 8 Kerne, weicht also vom normalen Dikotylientyp nicht ab. Der erwachsene Embryo ist von einem nur aus einer Zellschicht bestehenden dünnen Endosperm umgeben, in dem fette Öle und Aleuron, aber keine Stärke gespeichert ist. Bei der Keimung der Samen oder schon vorher wird auch diese einzige Endospermerschicht aufgezehrt.

**Frucht und Samen.** Die Frucht (wegen des Anteils der Blütenachse streng genommen eine Halbfrucht) ist meist eine aufspringende Kapsel, nur die Sektionen *Meziera* und *Squamibegonia* (Fig. 262 E) besitzen Beerenfrüchte, die aber nicht be-



Fig. 263. Razemöse Blütenstände mit räumlicher Trennung der Geschlechter: untere Zweige rein ♀, obere rein ♂.  
 5 *Begonia hirsuticaulis* Irmsch. — 6 *B. filibracteosa* Irmsch. — 7 *B. gilgiana* Irmsch. (E. Irmscher delin.)

sonders saftig sind, *Begionella*, *Symbegonia* und die meisten *Begonia*-Arten geflügelte Früchte, *Hillebrandia* (Fig. 264 E) harte Kapseln, die zwischen den Griffeln aufklaffen, *Fusibegonia* dünnhäutige, lang-spindelförmige, nicht aufspringende Früchte (Fig. 261 H), *Sphenanthera* lederige, auf dem Rücken der flügellosen Fächer schließlich aufklaffende Früchte, ebensolche *Alaecida* mit Flügeln und *Casparya* mit Hörnern (Fig. 261 F). Alle übrigen Sektionen springen neben den Flügeln auf, und zwar die papierartigen Früchte (speziell *Parvibegonia*) in unregelmäßiger Linie, die spröderen, pergamentartigen Früchte der meisten in bestimmten regelmäßigen Linien (Fig. 261 N—P). Die Zahl der Flügel ist 1 oder 3 (bei *Sexalaria* sind noch 3 schmalere alternierend); meist ist ein Flügel breiter und länger als die anderen (Fig. 261 G), die zuweilen nur Rippen darstellen. In biologischer Beziehung bemerkenswert sind die unterirdisch reifenden Früchte von *B. hypogaea* Hub. Winkl. Die Samen sind sehr einförmig gebaut und stets winzig, etwa 0,4 mm lang und 0,22—0,25 mm breit, rundlich bis länglich, häufig eckig (Fig. 261 L)\*). Sie besitzen eine braune, spröde Testa mit grubig punktierte oder im oberen Teil geriefter Zeichnung. Die Testa wird vom äußeren Integument gebildet, dessen äußere Zelllage an den Innen- und Radialwänden verholzt. Die Keimlinge sind sehr klein. Sie besitzen symmetrische Kotyledonen, zwischen denen 5—8 Tage nach der Keimung das erste meist ebenfalls noch symmetrische Primärblatt entsteht. Diesem gegenüber erscheint bald das zweite der Laubblätter; diese beiden sind wie alle folgenden Blätter zweizeilig am Stengel angeordnet. (Vgl. auch Lubbock, On seedlings. II [1892] 1—4.)

Über die Verbreitungsweise wissen wir wenig; als besondere Verbreitungsanpassungen kämen höchstens die Flügel der Kapseln in Betracht, doch entlassen die Früchte meist ihre Samen, ohne abzufallen; bei *Rossmannia* stellen die mitwachsenden Brakteen vielleicht ein Verbreitungsmittel dar; ob die Beerenfrüchte, soweit solche vorkommen, gefressen werden, wissen wir nicht. Zweifellos ist die Verbreitung eine nur lokale; rein ozeanische Inseln sind frei von *B.* — Durch ihre Kleinheit und rauhe Oberfläche bleiben die Samen überall haften, in Rindenrissen, an Schnäbeln von Vögeln, Krallen und Rüsseln von Tieren usw., zugleich in den kleinsten Erdklümpchen; ein Beweis ist das häufige unvermutete Auftreten neuer Arten in hiesigen Gewächshäusern in der Erde anderer eingeführter Pflanzen.

**Teratologisches.** Die abnormen Blütenbildungen sind bei den *B.* außerordentlich häufig und mannigfaltig und als teratologische Bildungen an und für sich schon von Interesse. Die Zahlvermehrung der Tep. und das Korollinschwerden von Vorblättern und Stam. stellt einen sehr gewöhnlichen Fall dar (1874 wurden gefüllte *B.* zuerst gezüchtet). Ferner treten ähnliche Erscheinungen auch im Gynoeceum auf. Nicht nur finden sich vielfach petaloid umgebildete Griffel, häufig noch mit Papillenrudimenten, wobei auch Vermehrung der Griffelzahl und zuweilen gleichzeitiges Verschwinden der Ovare auftreten kann, sondern auch Karpelle selbst werden häufig oberständig, und dabei  $\pm$  petaloid, zuweilen noch mit deutlichem Griffel oder Narbenansatz. Teils bleiben diese oberständigen Karpelle geschlossen, teils aber sind sie offen oder ausgebreitet und tragen dann häufig am Rande Samenanlagen oder deren Rudimente. Meist ist die Zahl dieser Fruchtblätter abnorm vermehrt; zuweilen treten trotzdem noch Flügel an dem ja ovarlosen Blütenstiel auf. Der umgekehrte Fall des Herunterreichens der Griffel wurde von Magnus beobachtet, indem er kurze, kissenförmige, mit Papillen besetzte Narben auf den Flügeln des Fruchtknotens fand. Auch die Umwandlung der Ovula in Karpelle und petaloide Schilde ist festgestellt worden. — Interessant ist auch die häufig beobachtete Geschlechtsvermischung in den Blüten, wobei in den der Bauanlage nach  $\sigma$  Blüten ein Teil der Staubblätter durch  $\pm$  korollinische Karpiden ersetzt wird, mit  $\pm$  deutlich ausgebildeten Griffeln und Samenanlagen am Rande, oder durch Griffel ohne Karpiden, und dies nicht nur in der Mitte der Blüte, also innerhalb der Kreise wohlausgebildeter Staubblätter, sondern, wie Warburg bei einer Hybride von Knollenbegonien fand, auch außerhalb derselben, so daß in diesem Falle 5 normal ausgebildete Griffel ohne Karpiden die Stam. umgaben. Durch Verwachsung von aus Stam. hervorgegangenen Griffeln kann ein oberständiges Ovar gebildet werden. Freie Samenanlagen finden sich häufig auf den einzelnen

\*) Für einen Samen von *B. Wallichiana* wurde ein Gewicht von 0,0032 mg festgestellt.

Blütenteilen, z. B. auf den Tepalen gefüllter Blüten oder frei im Zentrum ♂ Blüten von den Stam. umgeben. Besonders bemerkenswert sind Mittelbildungen zwischen Samenanlagen und Pollenfächern. Es sind umgebildete Samenanlagen, deren Nucellus sich in ein Mikrosporangium verwandelt hat, das Pollenkörner hervorbringt. Die Umwandlung einer männlich determinierten Blütenanlage in eine rein weibliche Blüte ist neuerdings beschrieben worden (Irmscher 1924). Umgekehrt sind auch in ♀ Blüten hin und wieder einzelne Stam. beobachtet worden. Einen weiteren interessanten Fall bildet die Erscheinung der Prolifikation, die darin besteht, daß in der Mitte von gefüllten ♂ Blüten gestielte oder sitzende Blütchen stehen, die entweder ♂ sind oder verkümmerte, ovarlose oder gefüllte ♀ Blüten darstellen. — Erwähnt sei endlich noch das Vorkommen von Zwillingblüten, bei denen aber meist nur ein Teil der Kreise sich wirklich verdoppelt. — Einzelheiten s. in O. Penzig, Pflanzenteratologie. 2. A. I (1921) 396—402.

**Geographische Verbreitung.** Die Begonien sind durch den ganzen Tropengürtel verbreitet, und zwar sind die 4 Gattungen *Hillebrandia*, *Symbegonia*, *Begoniella* und *Sembegoniella* streng lokalisiert, die erste (monotyp) auf den Sandwichinseln, die zweite (10 Arten) in Neu Guinea, die dritte (3 Arten) in Kolumbien, die vierte (2 Arten) in Ecuador. *Begonia* dagegen mit über 760 Arten ist sowohl in der alten wie in der neuen Welt häufig, dagegen fehlt sie in Polynesien von Fidschi bis zu den Galapagos, und in Australien ist nur einmal ein einziges *Begonia*-Blatt gesammelt worden. Die Arten sind meist ziemlich lokalisiert, nur einzelne Arten wie *B. Evansiana*, die von Java bis Nordchina und Mitteljapan geht, *B. laciniata*, die von Vorderindien (Nepal) bis nach Formosa reicht, *B. scandens* von Jamaica und Costa Rica bis Peru, besitzen eine weitere Verbreitung. Auch die Sektionen sind fast stets auf einen Kontinent, meist sogar auf ein Gebiet, beschränkt. Namentlich die ostafrikanischen Inseln und Westafrika sind reich an endemischen Sektionen. Hervorzuheben ist aber die nahe Verwandtschaft zwischen gewissen amerikanischen und asiatischen Arten, die schon Klotzsch erkannte, und der auch A. De Candolle dadurch Ausdruck verlieh, daß er diese in seiner Sektion *Knesebeckia* vereinigt ließ. Warburg versuchte nun in der 1. Auflage dieses Werkes, die Sektionen von *Begonia* auf die einzelnen Kontinente zu beschränken und brachte die asiatischen Arten von *Knesebeckia* zur asiatischen Sektion *Diplochlinium*, den Rest zur amerikanischen Sektion *Begoniastrum*. Es zeigte sich mir aber, daß zwischen den fraglichen Formen weder irgendwelche Blütenunterschiede auffindbar sind, die eine Trennung in Sektionen rechtfertigen würden, noch daß im Habitus eine Sonderung begründet ist. Im Gegenteil, die amerikanischen und asiatischen *Knesebeckien* stehen sich viel näher als manche andere Formen, die selbst von Warburg in einer Sektion belassen wurden. Ich habe deshalb den einzig möglichen Schritt getan, nämlich beide wieder vereinigt und die gesamte alte Sektion *Knesebeckia* zu *Begoniastrum* gestellt. Denn allein dadurch wird den tatsächlichen morphologischen Verhältnissen, die doch die Grundlagen für unsere Auffassung über Verwandtschaft bilden, Rechnung getragen. Lasse ich, wie es leider so oft geschieht, die räumliche Trennung als Argument für Aufstellung eigener Sippen gelten, verwische ich mir ja wieder die Erkenntnis, daß trotz räumlicher Trennung hier eine nahe Verwandtschaft besteht. Die Sektion *Begoniastrum* stellt somit in der jetzigen Fassung eine Disjunktion dar, in der dem amerikanischen Areal ein asiatisches gegenübersteht. Sie bildet damit eine Parallele zu zahlreichen anderen ähnlich verbreiteten Sippen, von denen noch ein großer Teil in der Zwischenzone Europa—Afrika wenigstens durch fossile Funde vertreten ist. Die Häufung solcher Befunde führte uns nun zu der Erkenntnis (vgl. E. Irmscher, Pflanzenverbreitung und Entwicklung der Kontinente in Mitteilungen aus dem Institut für allgemeine Botanik in Hamburg, 5 [1923] 18—235), daß derartige Teilareale Reste einer alten von Amerika über Europa bis Asien verlaufenden Vegetationszone darstellen. In ihren heutigen Gebieten wurden die Formen konserviert, in der mittleren Zone aber vernichtet oder umgeprägt. Die Ursache für diese Veränderung in dem verbindenden durch Europa—Afrika gegebenen Arealstück ist in der in dieser Zone sich auswirkenden Polwanderung zu suchen. Diese Zone ist der Schwingungskreis, während die asiatischen und amerikanischen Formen den Schwingungspolen genähert liegen. Danach haben wir auch in den beiden *Begoniastrum*-Teilarealen die Reste eines einst über Europa zusammenhängenden Gesamtareals zu erblicken, worin durch

die Klimaverschiebung in der Zone Europa—Afrika die entsprechenden Formen vernichtet wurden, während sie in den Schwingungspolegenden erhalten blieben. Diese Auffassung wird noch dadurch beträchtlich gestützt, daß nach dem morphologischen Verhalten die amerikanischen und asiatischen *Begoniastrum*-Formen dem Urtypus der Gattung recht nahe kommen, von dem zweifellos zahlreiche hochspezialisierte endemische Sektionen ihren Ausgangspunkt genommen haben. — Auch die Gesamtverbreitung der Familie entspricht dem angedeuteten Entwicklungsgang der Verbreitung. Nach den Gattungszahlen liegt ein Schwerpunkt in Amerika (mit 3 Gattungen, davon 2 endemisch), der andere in Asien (mit 2 Gattungen, 1 endemisch in Neuguinea), während in Afrika nur *Begonia* beheimatet ist. Letzteres stellt also eine Armutszone dar. Eine völlige Parallele dazu bietet ferner die Verbreitung der Arten, indem auch hier die Schwerpunkte in Amerika und Asien liegen. Den größten Reichtum entwickelt die Gattung in der neuen Welt in Brasilien und im Andengebiet bis Mexiko. Das Insulargebiet der Antillen tritt dagegen auffallend zurück. Etwa 6 Arten finden sich noch im nördlichsten Argentinien. Das zweitstärkste Verbreitungszentrum liegt im Osthimalaya, den hinterindischen Gebirgen und dem malaiischen Archipel, vor allem auf den Philippinen und auf Neuguinea. Von hier finden sich Ausstrahlungen nach Südindien und Ceylon, dem mittleren Himalaya und in das sinische Gebiet. Peking (40° n. Br.) ist der nördlichste bekannte Standort einer *Begonia*. Während Amerika etwa 360 Arten besitzt, das asiatisch-papuasische Gebiet 320, kommen auf Afrika nur etwa 110 Arten. Dessen östlicher Teil führt nur wenige Formen, während das feuchte Westafrika, Kamerun, Gabun und die vorliegenden Inseln reicher besiedelt sind. Im Südwesten geht die Sektion *Augustia* bis Natal, im Nordwesten mit 1 Art bis Sokotra. Also auch in bezug auf die Arten ist Afrika eine Armutszone, zurückzuführen auf die Tatsache, daß hier der Schwingungskreis des Poles, also eine Störungszone, liegt.

Schon aus der Verbreitung, mehr aber noch aus den Standorten geht hervor, daß bei weitem die große Mehrheit der *B.* Bewohner feuchter Gegenden, speziell schattiger Wälder ist. Im Himalaya verschwinden sie in dem offenen Buschwald der westlichen Hälfte völlig. Im östlichen feuchten Teil dagegen steigen sie so hoch, wie der Regenfall ein starker ist, im sehr feuchten Sikkim demnach am höchsten (*B. laciniata* Roxb. bis 2300 m, *B. megaptera* A. DC. bis 2600 m und *B. gemmipara* Hook. f. bis 3600 m, also noch weit in die gemäßigte Zone des Gebirges). In Südamerika sind es vor allem die die Anden bewohnenden Sektionen *Huszia* und *Eupetalum*, die trockeneren und speziell kühleren Standorten durch die Bildung großer, ausdauernder Knollen angepaßt sind, während die Blätter, sowie die Stengel, wenn solche vorhanden, nicht perennieren. Ebenso besitzen die südafrikanischen Arten (Sekt. *Augustia*) in knollenförmigen Verdickungen gleichfalls Schutzorgane gegen Dürre und Kälte. Das auffallendste Beispiel ungewöhnlicher Anpassung ist aber eine Form derselben Sektion, die Sokotra bewohnt, auf dieser trockenen Insel freilich aber nur in den feuchteren Felsspalten gedeiht.

**Verwandtschaftliche Beziehungen.** Über die Verwandtschaft der Begonien sind die mannigfachsten Vermutungen ausgesprochen worden, ohne bisher zu einem befriedigenden Ergebnis zu führen. Ohne auf die älteren Auffassungen einzugehen, sei nur zu der Frage Stellung genommen, zu welchen Familien die Begonien nach dem jetzigen Standpunkt der Forschung in näherer Verwandtschaft stehen. Wie viele andere vor ihm trat noch Fellerer auf Grund des gemeinsamen Vorkommens zystolithenähnlicher Körper für eine nahe Verwandtschaft mit den Cucurbitaceen ein. Die neuesten Ergebnisse der vergleichenden Embryologie (Kratzer in Flora. N. F. 10 [1918] 342) sprechen jedoch gegen eine solche. Ebenso sind die Loasaceen nach dem Bau der Samenanlagen nicht in nähere Beziehung zu den Begonien zu bringen. Da sich bei den Begoniaceen hie und da noch einfächerige Ovare finden (*Hillebrandia* und Sekt. *Mezierea*), lassen sie sich immerhin ungezwungen bei den *Parietales* einreihen. Unter den hierher gerechneten Familien sind es die schon längst mit den Begoniaceen verglichenen Datisceaceen, für die auch neuere Untersuchungen das Vorhandensein enger Beziehungen zu den Begoniaceen gestützt haben. So hat sich weitgehende Übereinstimmung zwischen beiden Familien im Bau des Endosperms gefunden, und durch Untersuchung der Samenanlagen von *Tetrameles*, deren Bau mit dem jener von *Datisca* übereinstimmt,

sind noch weitere Ähnlichkeiten im Bau der Samenanlagen und Samen beider Familien festgestellt worden. Danach kann zur Zeit mit Sicherheit nur eine nähere Verwandtschaft der Begonien mit den Datisceaceen angenommen werden.

**Nutzen.** Der Wurzelstock vieler namentlich südamerikanischer Arten ist zusammenziehend und bitter, und wird deshalb lokal als adstringierendes Mittel, z. B. bei inneren Blutergüssen verwandt, auch zuweilen bei gewissen Fiebern, sowie als harn- oder schweißtreibendes und antisypilitisches Mittel; einige Arten wirken purgierend. Von einzelnen asiatischen Arten werden die Blätter als Gemüse gegessen, während amerikanische auch gegen den Skorbut verwandt werden; ferner soll in Ternate der saure Saft zum Reinigen von Waffen benutzt werden; doch sind alle diese Verwendungen nur lokale und nur den Eingeborenen der betreffenden Länder bekannt. Der Hauptwert für die Kulturvölker besteht in der Verwendung als Zierpflanzen. Und zwar werden Arten von *Begonia* einmal wegen ihrer großen, zum Teil bunt gefärbten Blätter als Blattbegonien, andere wegen des reichen Blütenschmuckes als Blütenbegonien kultiviert. Als Blattbegonien kommen häufig Arten aus den asiatischen Sektionen *Diploclinium*, *Platycentrum*, *Haagea* und den amerikanischen *Pritzelia*, *Magnusia*, *Gaerdia*, *Ewaldia* und *Scheidweilera* in Frage. Vor allem ist es die durch ihr ornamentales Blattwerk ausgezeichnete *B. rex*, die in zahllosen Kulturformen, die durch Kreuzung innerhalb der Art und mit anderen Arten entstanden sind, gezüchtet wird. Beispiele dafür sind *B. rex* × *discolor*, *B. rex* × *diadema*, *B. rex* × *socotrana*, *B. rex* × *xanthina*, *B. rex* × *imperialis*, *B. rex* × *splendida*. Unter den Blütenbegonien kann man 2 Gruppen unterscheiden, die kleinblütigen und großblütigen. Letztere sind die bekannten Knollenbegonien. Die kleinblütigen leiten sich vor allem von der amerikanischen *B. semperflorens* L. et O. ab, die in einer endlosen Reihe von Gartenformen verbreitet ist, von denen nur var. *rosea*, var. *atropurpurea compacta*, var. *Sieberiana* und var. *gigantea rosea* (*B. semperflorens* × *Lyncheana*) genannt seien. Ferner schließen sich hier noch *B. fuchsoides* Hook., *B. Dregei* O. et D., *B. weltoniensis* hort. und *B. Sutherlandii* Hook. mit zahlreichen Blüten und kleinem Laube an, sowie *B. socotrana* Hook. mit ihren Hybriden Gloire de Sceaux (*soc.* × *subpeltata*) und Gloire de Lorraine (*soc.* × *Dregei*). — Vor allem stehen aber die Knollenbegonien, namentlich Arten aus den Sektionen *Huszia* und *Barya* im Vordergrund des gärtnerischen Interesses. Die Stammpflanzen wurden in den Jahren 1865–1870 durch M. Pearce aus den andinen Gebieten Perus und Boliviens nach London geschickt. 1867 wurde bereits hier die erste Kreuzung (wahrscheinlich *B. boliviensis* × *rosaeiflora*) versucht, die *B. Sedeni* hort. genannt wurde. 1868–1871 kreuzte M. Seden die Stammarten *B. boliviensis*, *rosaeiflora*, *Veitchii* und *Pearcei* unter sich und mit der genannten Hybride und erhielt so die gewünschte Vereinigung des Laubes und Wuchses von *B. boliviensis* mit den Blüten der anderen Arten. 1871 schuf Lemoine die Hybride *B. cinnabarina* durch Kreuzung von *B. Veitchii* mit *B. Pearcei*. Damit war die Grundlage für die Weiterzüchtung geschaffen, die nun durch Kreuzung innerhalb dieser Formen und mit neu hinzukommenden Arten (z. B. *B. Davisii*, 1876 eingeführt, später *B. Clarkei*, *B. Baumanni*) allmählich zu dem heutigen Riesenheer von Knollenbegoniensorten führte. Die heute kultivierten Formen werden von gärtnerischer Seite als *B. tuberhybrida* bezeichnet, innerhalb der wieder mehrere Gruppen von Sorten unterschieden werden, so z. B. *grandiflora* (= *gigantea* hort.), bis 40 cm hoch, mit zahlreichen gefüllten und ungefüllten Sorten, *erecta* mit aufrechten Blüten mit den Untergruppen *erecta superba*, *e. undulata*, *e. cristata* (Pet. mit kammartigen Wucherungen), *e. multiflora*, und *acaulis* mit nur grundständigen Blättern. Andere hybride Formen sind ferner z. B. *B. Worthiana* und *B. Bertini*. Schließlich sollen noch eine Anzahl Arten Erwähnung finden, die sowohl durch viel Blütenschmuck als auch dekoratives Blattwerk ausgezeichnet sind, so *B. Scharffiana* Reg. und *B. metallica* Sm., deren Hybride *B. Credneri* mehr als die Stammeltern verbreitet ist, und *B. Schmidiana*, die mit *B. semperflorens* gekreuzt *B. Bruanti* ergeben hat. Angeführt soll noch werden, daß selbst fernstehende Sektionen der Kreuzung kein Hindernis in den Weg legen, z. B. gelangen Kreuzungen von *B. (Begoniastrum) semperflorens* mit *B. (Monopteron) nepalensis*, *B. (Magnusia) imperialis* mit *B. (Platycentrum) rex*, *B. (Magnusia) manicata* mit *B. (Haagea) malabarica*. Gefüllte Blüten lassen sich leichter bei ♂ als bei ♀ Blüten erzielen, und

gerade hierbei treten besonders viele teratologische Erscheinungen zutage. Es ist hier nicht möglich, näher als geschehen, auf die kultivierten Formen einzugehen. Man vergleiche darüber die vorn angeführte Literatur.

**Einteilung der Familie.** Die Begonien gehören zu den Familien, bei denen die systematische Einteilung mannigfachen Schwankungen unterworfen gewesen ist. Nachdem Gaudichaud wegen parietaler Plazentation *Meziera* als Gattung aufgestellt, wight die Gattung *Diploclinium* mit geteilten Plazenten geschaffen hatte, fügte Lindley denselben noch *Eupetalum* mit 4 Tep. hinzu. Klotzsch erkannte dann als erster durch eingehende Analysen der Blüten aller ihm zugänglichen Arten, daß ein Versuch, mit wenigen großen Gruppen eine Einteilung der Gattung *Begonia* herzustellen, unmöglich sei, daß vielmehr nur durch Aufstellung zahlreicher koordinierter Artgruppen, die vor allem durch verschiedene Kombination der Blütenmerkmale gekennzeichnet sind, das riesige Material systematisch gemeistert werden konnte. Wenn Klotzsch seine Artgruppen Gattungen nannte, wir ihnen heute aber nur Sektionsrang zuerkennen, so schmälert das seine Verdienste keineswegs. Daß Klotzsch mit seiner Methode den richtigen Weg beschritten hatte, bewies später De Candolle dadurch, daß er nicht nur Klotzsch' Gattungen als Sektionen bestehen ließ, sondern auch auf Grund neuer Materialien eine Anzahl neue Sektionen hinzufügte. Allerdings trennte er *Meziera* und *Casparya* als eigene Gattungen von *Begonia* ab, indem er unter *Casparya* alle Arten zusammenfaßte, deren Kapseln auf den Rücken der Fächer aufspringen. So erhielt er *Meziera* mit 2, *Casparya* mit 8 und *Begonia* mit 59 Sektionen, insgesamt 69, die einen guten Überblick über den Formenreichtum gaben. Bentham und Hooker zogen später diese 3 Gattungen wieder zusammen, zerlegten aber die ganze Masse der Arten in recht künstlicher Weise in 5 Hauptgruppen, einzelne davon abermals, so daß sich 9 Gruppen ergaben. Dazu kam ferner die neue gut charakterisierte Gattung *Hillebrandia* und später *Begoniella*. Warburg fügte in der I. Auflage dieses Werkes noch *Symbegonia* hinzu. C. De Candolle endlich beschrieb 1908 *Sembegoniella*. Warburg gab l. c. mit Recht der Einteilung der Gattung *Begonia* in kleine Artgruppen im Klotzschschen Sinne den Vorzug, die er wie A. De Candolle als Sektionen behandelt, nahm aber von Bentham und Hooker die Einbeziehung von *Meziera* und *Casparya* in *Begonia* an. Allerdings vereinigte er mehrere der De Candolleschen Sektionen, so daß er mit einigen neuen insgesamt 58 Sektionen von *Begonia* erhielt. Diesem Verfahren können wir nur zustimmen. Wenn man beginnt, einzelne morphologisch besonders abweichende Sektionen als Gattungen abzutrennen (z. B. *Trachelocarpus*, *Gobenia*, *Sgamibegonia* oder *Meziera*), kommen schließlich noch andere mit gleichem Recht in Frage und man weiß nicht, wo man Halt machen soll. Das Fehlen einer scharfen Grenze, oder anders ausgedrückt, die relative Gleichwertigkeit der verschiedenen Kombinationen der Blütenmerkmale, bringt in solchen Fällen ein derartiges Vorgehen immer zum Scheitern. Es bleibt nur der eine Weg, durch Schaffung zahlreicher gleichwertiger Artgruppen den natürlichen Verhältnissen Rechnung zu tragen, den, wie erwähnt, Klotzsch zuerst beschritten hat und dem auch wir gefolgt sind. In einem Punkt sind wir allerdings von Warburg abgewichen. Warburg hatte das Prinzip, sämtliche Sektionen auf einen Kontinent zu beschränken und hat dabei zweifellos recht künstlich eine Anzahl amerikanische und asiatische Arten getrennt und in verschiedene Sektionen gebracht, die schon von Klotzsch und A. De Candolle unter *Knesebeckia* vereinigt worden waren. Da sich die Warburgsche Trennung weder durch Blüten- noch Habitusmerkmale rechtfertigen läßt, habe ich diese Arten wieder in derselben Sektion vereinigt und zwar unter *Begoniastrum*, zu der schon Warburg die amerikanischen Knesebeckien gestellt hatte. Es muß der ausführlichen Monographie vorbehalten bleiben zu entscheiden, ob nicht vielleicht noch weitere Vereinigungen, etwa afrikanischer und asiatischer Arten, zu derselben Sektion stattfinden haben. — Anatomische Merkmale kommen für die Umgrenzung der Sektionen wenig in Frage. Nur die zystolithenähnlichen Gebilde können dazu herangezogen werden. Zur Unterscheidung der Arten bieten dagegen die verschiedenen anatomischen Strukturen oft gute Merkmale, so z. B. die Ausbildung der Spaltöffnungen, der Bau des Hypoderms und die markständigen Gefäßbündel.



## A. Tep. der ♂ und ♀ Blüte frei.

- a. Tep. 10, in 2 alternierenden gleichzähligen Kreisen, die inneren 5 sehr klein; Ovar nicht völlig unterständig, Frucht zwischen den Griffeln sich öffnend

1. Hillebrandia.

- b. Tep. weniger als 10, bei den ♀ Blüten nie in 2 regelmäßig alternierenden Kreisen; Ovar völlig unterständig, Frucht fachspaltig aufspringend oder aufreißend, sehr selten geschlossen bleibend . . . . . 2. Begonia.

## B. Tep. in einem oder in beiden Geschlechtern verwachsen.

- a. Tep. der ♂ Blüten verwachsen, der ♀ Blüten völlig frei . . . . . 3. Semibegoniella.

- b. Tep. der ♀ Blüten verwachsen, die der ♂ Blüten verwachsen oder frei.

- a. Samenleisten ungeteilt . . . . . 4. Begoniella.

- β. Samenleisten gespalten . . . . . 5. Symbegonia.

1. *Hillebrandia* Oliv. in Trans. Linn. Soc. 25 (1866) 361. — Blüten monözisch. ♂ Blüten: Sep. 4—5, frei, kaum ungleich, sich schwach deckend, Pet. ebensoviel, mit den Sep. abwechselnd, sehr klein; Stam. ∞, Filamente frei, fadenfg., Antheren länglich, an der Basis angeheftet, mit schwach verlängertem Konnektiv, mit 2 seitlichen Längsspalten aufspringend, Ovarrudiment fehlt. ♀ Blüten: Sep. 5, fast oberständig, spitz-eif., bleibend, Pet. 5, mit den Sep. abwechselnd, sehr klein, spatelförmig, Ovar eingesenkt, nur oben etwas frei, flügellos, kugelig, unvollständig 5fächerig, jede Seitenleiste in 2 rückwärts gekrümmte Samenleisten auslaufend. Ovar häufig von kleinen gestielten Drüsen umgeben. Griffel 5, bleibend, den Sep. opponiert, frei, 2spaltig, Griffeläste von einem zusammenhängenden Spiralband von Narbenpapillen umsäumt. Frucht rundlich, flügellos, schließlich oben zwischen den Griffeln mit Löchern aufspringend. Samen sehr klein, mit punktiert-geriefter spröder Testa. Nährgewebe fehlt. — Aufrechtes verzweigtes Kraut mit langgestielten, schwach unsymmetrischen, handnervigen blappigen behaarten Blättern ohne Zystolithen, Stip. bleibend. Blüten in endständigen großen zymösen Blütenständen. Brakteen bleibend.

*H. sandwicensis* Ol. auf Hawai, einzige Art (Fig. 264).

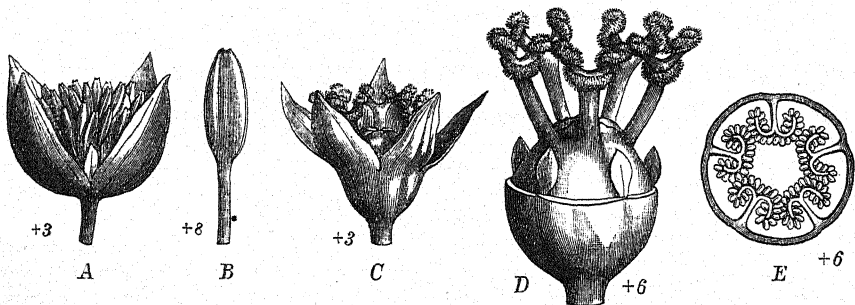


Fig. 264. *Hillebrandia sandwicensis* Ol. A ♂ Blüte. B Stam. C ♀ Blüte. D fast reife Frucht nach Entfernung der Sep. E Querschnitt durch die Frucht. (Original.)

2. *Begonia* L. Gen. Pl. ed. II (1742) 516. — Blüten monözisch. Blütenhülle nicht in Kelch und Blumenkrone gesondert; ♂ Blüten: Pet. 2 oder 4, die beiden inneren meist kleiner, sehr selten 3 oder mehr als 4, frei, wenn mehr als 2, mit dachziegeliger Deckung; Stam. ∞, Filamente frei oder mehr oder weniger, selten ganz verwachsen. Antheren verschieden geformt, meist eif., bis länglich, selten rundlich oder linear, meist mit seitlichen Spalten, selten mit Poren an der Spitze sich öffnend, das Konnektiv häufig (meist stumpf, selten fadenfg.) verlängert. Ovarrudiment fehlt. ♀ Blüten: Pet. 2—5 (selten 6—9), frei, meist ungleich, dachziegelig, meist etwas querzygomorph, häufig bleibend. Ovar unterständig, 3-, seltener 2-, ausnahmsweise auch 4—6fächerig, sehr selten noch zur Fruchtreife unvollständig gefächert; Samenleisten meist vom Innenwinkel, selten von den Seitenwänden der Fächer ausgehend, häufig 2, selten mehrspaltig. Samenanlagen ∞, anatrop, Griffel 2—6, häufig an der Basis etwas verwachsen, meist 2-, selten mehrspaltig, Griffeläste gerade oder gedreht, meist pfriemlich, selten kurz und dick; N. meist ein einziges beide Griffeläste umziehendes, selten an der Basis

unterbrochenes Schraubenband bildend, seltener die Griffeläste rings gleichmäßig umgebend, oder die mond-, nieren- oder kopfförmigen Endungen der Griffeläste bedeckend. Frucht meist eine spröde, hornige, selten häutige oder lederige Kapsel, noch seltener eine nicht aufspringende Beere, meist 1—3flügelig, oder wenigstens gerippt oder gehörnt, seltener ganz ungeflügelt, lokulizid aufspringend, selten genau in der Mittellinie der Fächer, gewöhnlich neben den Flügeln und meist mit regelmäßigen Rissen. Samen sehr klein mit spröder liniert-geriefter Testa. Nährgewebe fehlt im reifen Zustande oder besteht nur aus einer Zellschicht.

Über 760 Sträucher oder Kräuter, häufig stengellos, oft mit knolliger Basis oder mit kriechendem Rhizom, öfter wurzelkletternd. Blätter mehr oder weniger unsymmetrisch, hand- (seltener fieder-) nervig, gelappt, gezähnt oder ganzrandig, peltat oder handförmig, geteilt, sehr selten fiederschnittig. Blüten in basalen, achsel- oder endständigen zymösen, seltener razemösen Blütenständen; Brakteen oftmals bleibend.

### I. Afrikanische Sektionen.

- A. Früchte fleischig-beerenartig, nicht aufspringend, ungeflügelt, nur ausnahmsweise mit schwachen Flügelleisten.
  - a. Blütenstand groß, Brakteen von mittlerer Größe. Bekleidung fehlend oder aus Haaren bestehend. Tropisches Afrika und madagassische Inseln. . . . .Sekt. 1. *Mezierea*.
  - b. Blütenstand meist kurz, häufig von großen und bleibenden Brakteen umgeben. Bekleidung aus Schuppen bestehend. Tropisches Afrika. . . . .Sekt. 2. *Sgamibegonia*.
- B. Frucht nicht fleischig, fast stets geflügelt oder wenigstens kantig, fast stets aufspringend oder aufreißend.
  - a. Samenleisten nicht gespalten.
    - I. Narben nierenförmig, gelappt oder kopfförmig. Griffel nicht oder undeutlich 2spaltig; sehr kleine Kräuter.
      1. ♂ 2, ♀ 2 Tep. Blätter fiederig eingeschnitten. Westafrika. Sekt. 3. *Filicibegonia*.
      2. ♂ 4, ♀ 4 Tep. Blätter handnervig, nicht fiederig eingeschnitten. Madagaskar. Sekt. 4. *Muscibegonia*.
      3. ♂ 4, ♀ 6 Tep. Blätter fiedernervig, aber nicht eingeschnitten. Madagaskar. Sekt. 5. *Erminea*.
    - II. Narben bandförmig-spiralig. Griffel deutlich 2spaltig. Ostafrika. Sekt. 6. *Augustia*.
  - b. Samenleisten 2spaltig, beiderseits Samenanlagen tragend. Filamente mit ihrem unteren Teil zu einer nur kurzen Säule verwachsen.
    - a. ♀ Blüten mit 2 Tep.
      - I. Griffel deutlich 2spaltig; Narbenpapillen ein spiralgiges Band bildend. Westafrika. Sekt. 7. *Scutobegonia*.
      - II. Griffel nicht deutlich 2spaltig, selten mehrspaltig. Narben nierenförmig oder kopfförmig. Westafrika. . . . .Sekt. 8. *Loasibegonia*.
    - β. ♀ Blüten mit 3—6 Tep.
      - I. Frucht mit 6 Flügeln, 3 größeren, etwas ungleichen und 3 kleineren im unteren Teil der Kapsel. Westafrika . . . . .Sekt. 9. *Sexalaria*.
      - II. Frucht ungeflügelt, lang spindelförmig, nicht aufspringend. Tropisches Afrika. Sekt. 10. *Fusibegonia*.
  - III. Frucht mit 3 ungleichen Flügeln, neben den Flügeln aufspringend.
    1. Aufrechte, langstenglige Kräuter. Blattgrund oft von langen Haarzotten umgeben. Tropisches Afrika . . . . .Sekt. 11. *Rostrobegonia*.
    2. Stengellos, mit Knollen. Blattgrund ohne Haarzotten. Madagaskar. Sekt. 12. *Quadrilobaria*.

Sekt. 1. *Mezierea* Gaud. (als Gattung). ♂: 2 oder 4 Tep., Filamente frei, Antheren länglich oder linear, Konnektiv nicht hervorragend, so lang oder länger als die Filamente. ♀: 2 oder 4 Tep., Griffel 3—6, frei, zuweilen bleibend, 2spaltig, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband bildend. Samenleisten in Mehrzahl, meist von den Seitenwänden der zuweilen nicht ganz sich schließenden Fächer ausgehend. Frucht beerenförmig, flügellos, nicht aufspringend, dickwandig. — Aufrechte, selten klimmende Stauden oder Sträucher. Blätter handnervig, Blütenstände groß, achselständig, Behaarung meist fehlend, sonst einfach. — 5 Arten, davon 2 im kontinentalen Afrika, die anderen madagassisch. *B. Meyeri* Johannis Engl., als Spreizklimmer bis in die Baumkronen der Gebirgsregenwälder und Nebelwälder kletternd, in Ostafrika verbreitet von 1200—2600 m; *B. oxyloba* Hook. f., die einzige zugleich in Ost- und Westafrika ziemlich weit verbreitete Art, daher mehrfach unter verschiedenen Namen beschrieben (z. B. *B. Lehmbachii* Warb., *B. Heddei* Warb., *B. Sereti* De Wild., *B. sassandrensis* A. Chev., *B. Conraui* Gilg, *B. petrophila* Gilg, *B. Kummeriae* Gilg); *B. comorensis* Warb. auf den Komoren, *B. cladocarpa* Bak. auf Madagaskar, *B. salaziensis* (Gaud.) Warb. auf Mauritius.

Sekt. 2. *Squamibegonia* Warb. ♂: 2 oder 4 Tep., Filamente frei oder unten schwach verwachsen, Antheren linear, länger als die Filamente, stumpf. ♀: 2 oder 4 Tep., Griffel 3—6, meist bleibend, oben 2spaltig, Narbenpapillen ein kontinuierliches Band bildend. Samenleisten in Mehrzahl, häufig von den Seitenwänden der Fächer ausgehend. Frucht beerenartig, nicht aufspringend, dickwandig. — Wurzelkletternde oder kriechende Halbsträucher mit hand- oder fiedernervigen Blättern und kurzen Blütenständen. Bekleidung schuppig. Brakteen häufig groß, die Blütenstände einhüllend und oftmals bleibend. — Etwa 7 Arten in der guineensischen Waldprovinz, z. B. *B. ampla* Hook. f. und *B. poculifera* Hook. f. mit bleibenden becherförmig verwachsenen Brakteen, *B. Adolphi Friderici* Gilg im Kongobecken, *B. rhopalocarpa* Warb. in Kamerun und im Kongobecken.

Sekt. 3. *Filicibegonia* A. DC. ♂: 2 Tep., Filamente frei, Antheren länglich, obovat, etwas länger als die Filamente. ♀: 2 Tep., Griffel 3, nicht bleibend, etwas keulenförmig, nicht gespalten, N. lappig gebuchtet. Samenleisten nicht gespalten. Frucht mit 3 gleichen Flügeln, zwischen denselben noch 3 Rippen. — Kleines, aufrechtes Kraut mit gefiederten aspleniumartigen Blättern. — Einzige Art *B. asplenifolia* Hook. f., bisher nur bekannt von der Spitze des Mt. Naveya der Sierra del Cristal in Bauen.

Sekt. 4. *Muscibegonia* A. DC. ♂: 4 Tep., Stam. wenige, Filamente verwachsen, Antheren elliptisch, Konnektiv die Fächer etwas überragend. ♀: 4 Tep., Griffel 3, frei, bleibend, N. kopfförmig. Samenleisten ungeteilt. Frucht mit 1 Flügel und 2 Rippen, Samen rauhestachelig mit langem Funikulus. — Stengelloses kahles Zwergkraut mit eigf. grobgezähnten 4nervigen Blättern und 1—3blütigen Blütenständen. — Einzige Art *B. perpusilla* A. DC. in Madagaskar (Insel Nosibé), eine der kleinsten aller *B.*

Sekt. 5. *Erminea* A. DC. ♂: 4 Tep., Filamente unten verwachsen, Antheren länglich. ♀: 6 Tep., Griffel 3, 2spaltig, N. nierenförmig. Frucht mit 2 rippenförmigen und 1 größeren Flügel. — Kleine Kräuter mit Knollen, fiedernervigen Blättern und wenigblütigen Blütenständen. — 3 Arten in Madagaskar, *B. Erminea* L'Hér. mit Stengel, *B. nana* L'Hér. und *B. Warpuri* Hemsl. stengellos.

Sekt. 6. *Augustia* Klotzsch (als Gattung). ♂: 2 oder 4 Tep., Filamente frei, auf dem etwas erhabenen Blütenboden; Antheren lang eigf., länger oder kürzer als die Filamente, Konnektiv etwas hervorragend. ♀: 5 (4—6) Tep., Griffel 3, bleibend, unten verwachsen, kurz 2spaltig, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband mit 1—2 Windungen bildend. Samenleisten nicht gespalten. Frucht mit 3 ziemlich gleichen (selten 1) Flügeln. — Aufrechte Kräuter (*B. geranioides* Hook. f. sehr kurzstengelig), häufig mit knolligem Rhizom und geschwollenen Gelenken, mit handnervigen, häufig gelappten, selten peltaten Blättern. — 9 Arten, 8 davon an der Ostküste Südafrikas, namentlich von den Bergen Natal, z. B. *B. geranioides* Hook. f., *B. Favargeri* Rech., *B. Dregei* Otto et Dietr., *B. natalensis* Hook., *B. suffruticosa* Meisn., *B. Sutherlandii* Hook. f. Die meisten der Arten, vor allem *B. Dregei* in mehreren Spielarten, in Kultur. Eine Art, *B. socotrana* Hook. f., mit peltaten Blättern, nur 1flügeliger Frucht und kleinen zweibelartigen Knöllchenhäufchen auf dem angeschwollenen Wurzelstock, bildet einen Übergang zur asiatischen Sektion *Reichenheimia*; sie ist ebenfalls in Kultur und wurde vielfach zur Hybridenbildung benutzt.

Sekt. 7. *Scutobegonia* Warb. ♂: 2 Tep., Filamente unten  $\pm$  verwachsen, Antheren länglich, stumpf, etwa so lang wie die Filamente. ♀: 2 Tep., Griffel 3 (2—4), manchmal bleibend, an der Basis verwachsen, 2spaltig, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband bildend; Samenleisten gespalten. Frucht 3-(2—4)flügelig. — Aufrechte oder unten etwas kriechende Kräuter mit meist schildförmigen, zuweilen auch eigf. oder schiefherzförmigen und dann handfiedernervigen Blättern und wenigblütigen Blütenständen. Brakteen bleibend und häufig am Rande eingeschnitten, gewimpert. — Zahlreiche Arten in der guineensischen Waldprovinz, namentlich in Kamerun.

§ 1. *Longicaules* Engl. Z. B. *B. gracilicaulis* Irmsch., *B. sessilifolia* Hook. f., *B. macrocarpa* Warb., *B. lolensis* Gilg.

§ 2. *Brevicaules* Engl. Z. B. *B. Dielsiana* Gilg, *B. cilio-bracteata* Warb.

§ 3. *Cordifoliae* Engl. *B. pseudoviola* Gilg.

§ 4. *Euscutatae* Engl. Z. B. *B. triflora* Irmsch., *B. Mildbraedii* Gilg, *B. Whytei* Stapf, *B. scutulum* Hook. f., *B. lacunosa* Warb., *B. Staudtii* Gilg, letztere eine besonders schöne Art mit braungrünen Blättern und zitronengelben Blüten.

Sekt. 8. *Loasibegonia* A. DC. ♂: 2 Tep., Filamente  $\pm$  hoch zu einer Säule verwachsen. Antheren lineal oder länglich, etwa so lang wie die Filamente. ♀: 2 Tep., Griffel 3—4, unten verwachsen, kaum oder sehr kurz 2spaltig, selten mehrfach verzweigt, N. nieren- oder kopfförmig. Samenleisten 2spaltig. Frucht prismatisch, manchmal sehr lang, mit 3—4 meist schmalen, zuweilen nur angedeuteten Flügeln. — Kräuter, häufig kriechend, selten stengellos, mit handnervigen, häufig schildförmigen, meist lang gestielten Blättern. — 6 Arten in Westafrika, vor allem auf den Inseln und in Kamerun, z. B. *B. prismatocarpa* Hook. f. auf Fernando Po, *B. Thomeana* C. DC. auf St. Thomé, *B. Dusenii* Warb. und *B. scapigera* Hook. f. in Kamerun.

Sekt. 9. *Sexalaria* A. DC. ♂: 4 Tep., Filamente frei auf dem etwas erhabenen Blütenboden. Antheren elliptisch, etwas kürzer als die Filamente. ♀: 5 Tep., Griffel 3, kurz, bleibend, unten verwachsen, 2spaltig, Griffeläste linear, divergierend, Narbenpapillen ein kontinuierliches Band bildend. Samenleisten 2spaltig. Frucht 6flügelig, darunter 3 größere etwas ungleiche, die 3 kleineren nur am untern Teil der Kapsel. — Kahles aufrechtes Kraut mit handnervigen Blättern. — Einzige Art *B. annobonensis* A. DC. auf der Insel Annobon bei Kamerun.

Sekt. 10. *Fusibegonia* Warb. ♂: 4 Tep., Filamente  $\pm$  verwachsen, selten frei, Antheren länglich, meist länger als die Filamente, Konnektiv nicht oder kaum hervorragend. ♀: 4 Tep., Griffel 3 (seltener 2), nicht bleibend, an der Basis manchmal verwachsen, oben 2spaltig, Narbenpapillen ein kontinuierliches Band bildend. Samenleisten gespalten. Frucht lang spindelförmig, ungeflügelt, dünnhäutig. — Kletternde, an den Gelenken Wurzeln bildende, oft reich verzweigte, mit Sternhaaren bekleidete Kräuter mit fiedernervigen Blättern und achselständigen, meist nicht reichblütigen Blütenständen. Stipeln groß, nicht bleibend, aber ringförmige Narben zurücklassend. — Zahlreiche Arten in der guineensischen Waldprovinz, namentlich in Kamerun reich entwickelt.

§ 1. *Subaequilaterales* Engl. Z. B. *B. polygonoides* Hook. f., *B. cultrata* Irmsch., *B. macrura* Gilg, *B. excelsa* Hook. f., *B. Molleri* (C. DC.) Warb., *B. elaeagnifolia* Hook. f., *B. peperomioides* Hook. f., *B. horticola* Irmsch., *B. calensis* Irmsch.

§ 2. *Inaequilaterales* Engl. Z. B. *B. Eminii* Warb., *B. Mannii* Hook. f., *B. Preussii* Warb., *B. Warburgii* Gilg.

Sekt. 11. *Rostrobegonia* Warb. ♂: 4 Tep., Filamente unten  $\pm$  verwachsen, Antheren linear. ♀: 4—6 Tep., Griffel 3, bleibend, sehr kurz, tief 2spaltig, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband bildend, Samenleisten 2spaltig. Frucht mit 2 Rippen oder schmalen Flügeln und 1 horizontalen schnabelartigen Flügel. — Aufrechte Kräuter mit handnervigen, an der Basis lange Haarzotten tragenden Blättern und achselständigen verzweigten Blütenständen. — Etwa 7 Arten im tropischen Ost- und Westafrika, z. B. *B. Princeae* Gilg, *B. Johnstonii* Hook. f., *B. Engleri* Gilg.

Sekt. 12. *Quadrilobaria* A. DC. ♂: 2 (selten 4) Tep., Filamente basal nur wenig verwachsen, Antheren länglich, länger als die Filamente, Konnektiv stumpf, kaum hervorragend. ♀: 4 Tep., Griffel 3, meist bleibend, nicht verwachsen, 2spaltig, mit linearen Griffelästen, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband bildend. Samenleisten 2spaltig. Frucht mit 3 ungleichen Flügeln. — Stengellose Kräuter mit handförmigen Blättern. — Etwa 10 Arten, 9 davon auf Madagaskar, *B. nossibeae* DC. die bekannteste; die 10. Art, *B. diptera* Dryand., auf der Comoreninsel Joanna.

#### Sektion unsicherer Stellung.

Sekt. *Nervioplacentaria* A. DC. ♂: 2 (?) Tep., Filamente frei, auf dem kaum erhabenen Blütenboden, Antheren lang, obovat, etwas kürzer als die Filamente. Frucht mit 3 ungleichen Flügeln, Griffel 3, schließlich abfallend. Samenleisten nicht (?) gespalten, von verästelten Nerven durchzogen. — Halbstrauch mit handnervigen Blättern. — Zwei Arten, *B. Lyallii* A. DC. und *B. Baroni* Bak. in Madagaskar; nach der unvollständigen Beschreibung ist die Sektion schwer zu plazieren, vieles deutet auf Verwandtschaft mit *Augustia*.

#### II. Asiatische Sektionen.

##### A. Samenleisten ungeteilt.

a. ♂ Blüten mit 2 Tepalen . . . . . Sekt. 13. *Haagea*.

b. ♂ Blüten mit mehr als 2 Tepalen . . . . . Sekt. 14. *Reichenheimia*.

##### B. Samenleisten 2-, selten mehrspaltig.

###### a. Ovar bzw. Frucht 2fächerig.

α. Frucht neben den Flügeln in regelmäßigen Rissen aufspringend, hornig; große Kräuter.

I. Frucht mit 1 Flügel. Aufrechte Pflanze. . . . . Sekt. 17. *Monopteron*.

II. Frucht mit 3 Flügeln, 2 davon häufig schmal. Meist mit kurzem kriechenden oder knolligen Rhizom . . . . . Sekt. 18. *Platycentrum*.

β. Frucht auf den Flächseiten unregelmäßig aufreißend, papierartig; zarte Kräuter.

I. Mehrere Blätter wirtelig stehend, gestielt, fiedernervig . . . . Sekt. 23. *Lauchea*.

II. Mehrere Blätter abwechselnd stehend, gestielt, handnervig. Sekt. 24. *Parvibegonia*.

III. Ein einzelnes sitzendes, handnerviges Blatt, aus dessen Grund scheinbar der Blütenstand entspringt. . . . . Sekt. 25. *Monophyllum*.

###### b. Ovar bzw. Frucht mehr als 2fächerig.

α. Griffel mit langen, aufrechten Ästen. . . . . Sekt. 26. *Baryandra*.

β. Griffel nicht so.

I. Frucht flügellos oder schwach gehörnt, 3—4fächerig.

1. ♂ Blüten mit 2 Tepalen. Frucht auf den Flächseiten unregelmäßig aufreißend.

Sekt. 22. *Apterobegonia*.

2. ♂ Blüten mit mehr als 2 Tepalen. Frucht auf dem Rücken aufspringend.

Sekt. 15. *Sphenanthera*.

II. Frucht deutlich geflügelt, 3fächerig.

1. Frucht auf dem Rücken aufspringend. Kleine Kräuter. . . Sekt. 16. *Alaecida*.  
 2. Frucht neben den Flügeln in regelmäßigen Rissen aufspringend, hornig. Meist größere Kräuter oder Halbsträucher.

\* Griffel deutlich 2spaltig.

† ♂ Blüten mit 2 Tepalen, selten mehr. Aufrechte, ± verzweigte Pflanzen  
 Sekt. 27. *Petermannia*.

†† ♂ Blüten mit 4, ♀ ebenfalls mit 4 Tepalen. Niederliegende oder kriechende, häufig epiphytische, meist der ganzen Länge nach wurzelnde Pflanzen  
 Sekt. 19. *Diploclinium*.

††† ♂ Blüten mit 4, ♀ mit 5 Tepalen. Aufrechte, nie stengellose Pflanzen  
 Sekt. 60. *Begoniastrum*.

\*\* Griffel nieren- oder halbmondförmig.

† Ein großes aufrechtes Kraut mit Knöllchenpaketen in den Blattachseln.  
 Sekt. 20. *Putzeysia*.

†† Aufrechte kleine Kräuter ohne Achselknöllchen, mit 2 großen bleibenden Brakteen. Blütenstand den Blättern scheinbar gegenständig.

Sekt. 21. *Bractebegonia*.

Sekt. 13. *Haagea* Klotzsch (als Gattung). ♂: 2 Tep., Filamente frei auf dem etwas erhabenen Blütenboden, Antheren länglich, ziemlich so lang wie die Filamente, stumpf, Konnektiv nicht hervorragend. ♀: 2 Tep., Griffel 3, schließlich abfallend, fast gar nicht verwachsen, 2spaltig, Griffeläste divergierend, Narbenpapillen ein kontinuierliches Spiralband bildend. Samenleisten nicht gespalten, Frucht 3fächerig mit 3 fast gleichen Flügeln. — Aufrechter Halbstrauch mit hand-fiedernervigen, kurz gestielten Blättern und achselständigen, nicht sehr reichblütigen Blütenständen. — Einzige Art *B. malabarica* Lam. (Fig. 260 J) mit den 3 Varietäten *dipetala*, *hydrophila* und *malabarica* nach Clarke, die A. De Candolle als Arten behandelte, in Vorderindien von Concan bis nach Ceylon verbreitet; auch in Kultur und bei Kreuzungen benutzt.

Sekt. 14. *Reichenheimia* Klotzsch (als Gattung, inkl. *Mitscherlichia* Klotzsch; Sektion *Uniplacentales* Clarke, auch Untergattung *Aschisma* Clarke). ♂: 4 Tep., selten 2, dann aber Stengel aufrecht, Filamente frei oder an der Basis verwachsen, Antheren obovat oder länglich, so lang wie die Filamente, Konnektiv nicht hervorragend. ♀: 2–6 Tep., Griffel 3, meist bleibend, an der Basis verwachsen, kurz 2spaltig, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband mit einer Windung bildend. Samenleisten nicht gespalten. Früchte 3fächerig mit 3 wenig ungleichen Flügeln. — Selten aufrechte, meist stengellose oder fast stengellose Kräuter mit knolligem oder dickem Rhizom, grundständigen Blütenständen und handnervigen, manchmal gelappten oder peltaten Blättern und bleibenden Stip. — Etwa 28 Arten, von den Gebirgen der Westküste Vorderindiens und Ceylon über Burma bis zu den großen Sundainseln sowie Tonkin und Cochinchina, z. B. *B. albo-coccinea* Hook. f. (Fig. 260 C) und *B. tenera* Dryand. (Fig. 262 A) in Indien, *B. mollis* A. DC. auf den großen Sundainseln weit verbreitet, *B. hymenophylla* Gagnep. in Laos, ein Zwergpflänzchen von 4–5 cm Höhe und 6–9 mm langen Blättern. Einige, z. B. *B. subpeltata*, *albo-coccinea* und *Rajah* werden kultiviert.

Sekt. 15. *Sphenanthera* A. DC. (*Casparya* Klotzsch als Gattung, einschl. Sektion *Holoclinium* A. DC.). ♂: 4 Tep., Filamente fast frei, Antheren länglich, Konnektiv nicht oder wenig hervorragend. ♀: 4–5 Tep., Griffel 3–4, nicht verwachsen, tief 2spaltig, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband mit mehreren Windungen. Samenleisten 2spaltig, dick, vom Innenwinkel der Fächer ausgehend. Früchte 3–4fächerig, lederig, dickwandig, zuweilen sogar etwas fleischig, flügellos oder schwach gehörnt, kugelig bis vierkantig-pyramidisch, sehr spät, und dann auf dem Rücken der Fächer aufreißend. — Kriechende oder aufrechte, selten stengellose große Kräuter oder Halbsträucher mit häufig dickem Rhizom, sehr schiefen handnervigen Blättern und kurzen Blütenständen. — Etwa 21 Arten auf dem östlichen Himalaya, im westlichen Hinterindien und den großen Sundainseln, in Indochina und Neuguinea, z. B. *B. robusta* Bl. auf Java, *B. Roxburghii* A. DC. in Burma und dem Himalaya, *B. Handelii* Irmsch. in China, welche unter den bekannten asiatischen Arten die größten Blüten besitzt, *B. pseudolateralis* Warb. auf den Philippinen, *B. renifolia* Irmsch. in Celebes.

Sekt. 16. *Alaecida* Clarke. ♂: 4 Tep., Filamente unten verwachsen, Antheren ovat oder obovat, Konnektiv nicht hervorragend. ♀: 4 Tep., Griffel unten verwachsen, 2spaltig oder halbmondförmig gelappt, Narbenpapillen ein kontinuierliches Spiralband bildend. Samenleisten gespalten. Früchte 3fächerig, mit 3 kurzen Flügeln unterhalb der Mitte, mit Rissen genau auf dem Rücken aufspringend. — Aufrechte kleine Kräuter mit handnervigen Blättern. — 3 Arten in Burma: *B. alaecida* Cl. mit behaarter, *B. tricuspidata* Cl. und *B. triradiata* Cl. mit kahler Frucht.

Sekt. 17. *Monopteron* A. DC. (Untergattung *Platycentrum* Clarke Sektion *Elasticae*) ♂: 2 Tep., Filamente unten etwas verwachsen, Antheren obovat, Konnektiv nicht hervorragend. ♀: 3—4 Tep., Griffel 2—3 (selten 4), bleibend, fast frei, 2- oder manchmal 3—4spaltig, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband bildend. Samenleisten 2spaltig. Früchte 2fächerig, mit 1 horizontalen Flügel. — Sträucher mit fiedernervigen an der Basis mehrnervigen Blättern und achselständigen kurzen verzweigten Blütenständen. — 2 Arten im Osthimalaya, *B. gigantea* Wall. und *B. Griffithiana* (A. DC.) Warb., erstere die größte Art Indiens.

Sekt. 18. *Platycentrum* Klotzsch (als Gattung, Sektion *Euplatycentrum* Clarke). ♂: 4 Tep., Filamente an der Basis  $\pm$  hoch zu einer dicken Säule verwachsen, Antheren länglich, länger als die Filamente, häufig mit hervorragendem Konnektiv. ♀: 4—6 Tep. (ausnahmsweise 8); Griffel 2, nicht bleibend, unten verwachsen, 2spaltig, Griffeläste gewunden, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband bildend. Samenleisten 2-, selten mehrspaltig. Früchte 2fächerig, nickend, mit 3 ungleichen Flügeln, meist der eine bedeutend verlängert. — Kräuter, meist mit kriechendem dicken Rhizom, stengellos, selten mit dünnem, aufrechten Stengel. Blätter hand-, selten hand-fiedernervig. Etwa 40 Arten, meist im östlichen Himalaya, Hinterindien und Java, weniger auf der vorderindischen Halbinsel und Ceylon, im Norden bis Hongkong, östlich bis Neuguinea gehend, z. B. *B. Hemsleyana* Hook. in China mit handförmig-geteilten Blättern, *B. Malmquistiana* Irmsch. (Fig. 265) in Neuguinea. Eine Reihe Arten werden als Blattbegonien kultiviert, z. B. *B. xanthina* Hook. f. (besonders die Varietäten *pictifolia* und *lazuli*), *rubrovenia* Hook. f. (Fig. 262 F), *laciniata* Roxb., *cathayana* Hemsl. (= *B. Bouringiana* Champ.), und namentlich *B. rex* Putz. in zahlreichen Formen.

Sekt. 19. *Diploclinium* Wight (als Gattung einschl. Sektion *Trilobaria* A. DC.). ♂: 4 (selten 2) Tep., Filamente an der Basis nicht oder kurz verwachsen, Antheren obovat. ♀: 3 bis 4 Tep., Griffel 3, bleibend, an der Basis verwachsen, 2 lappig oder 2spaltig; Narbenpapillen ein kontinuierliches, oft schraubiges Band bildend. Samenleisten 2spaltig. Früchte 2fächerig, mit 3  $\pm$  ungleichen Flügeln. — Kräuter, fast immer mit knolligem Rhizom, stengellos oder mit meist kurzen dicken Stengeln und handnervigen oder hand-fiedernervigen Blättern. — Etwa 70 Arten in Asien; das Zentrum der Verbreitung liegt im Osthimalaya, in Hinterindien und den Philippinen, von wo sie einerseits durch den malayischen Archipel bis nach Neuguinea, andererseits durch die vorderindische Halbinsel nach Ceylon ausstrahlen.

§ 1. *Trilobaria* A. DC. Mit 3 Tep. der ♀ Blüte. — Hierher z. B. die indischen Arten *B. amoena* Wall., *B. ovatifolia* A. DC., *B. cordifolia* Thw. und *B. Sharpeana* F. v. M. von Neuguinea.

§ 2. *Eudiploclinium* Warb. Mit 4 Tep. der ♀ Blüte. — Hierher z. B. zahlreiche Arten von den Philippinen wie *B. rhombicarpa* A. DC., *B. manillensis* A. DC., *B. luzonensis* Warb., ferner *B. ionophylla* Irmsch. von Sumatra, *B. minjemensis* Irmsch. von Neuguinea, *B. muricata* Bl. von den großen Sundainseln.

Sekt. 20. *Putzeysia* Klotzsch (als Gattung). ♂: 4 Tep., Filamente unten kurz verwachsen, Antheren obovat abgestutzt. ♀: 5 Tep., Griffel 3, fast getrennt, nach oben verbreitert und mit abgestutzter nierenförmiger oder halbmondförmiger Narbe endend. Samenleisten 2spaltig. Früchte 3fächerig, mit 3 fast gleichen Flügeln; Samen mit angedrückten Papillen. — Aufrechtes Kraut mit knolligem Rhizom und großen Knöllchenanhäufungen in den Blattachsels, von denen immer 4 durch eine besondere Brakteele napfförmig umschlossen werden, nahe jeder Blüte sind 2 große persistente Brakteen. — Einzige Art *B. gemipara* Hook. f. (Fig. 254 A) auf dem östlichen Himalaya bis 3600 m, wird auch zuweilen kultiviert.

Sekt. 21. *Bractebegonia* A. DC. ♂: 4 Tep., Filamente frei oder schwach verwachsen, Antheren länglich, länger als die Filamente, nur an der Spitze aufreißend. ♀: 5 Tep., Griffel 3, lange bleibend, unten verwachsen, Narben mondförmig gelappt, Narbenpapillen ein kontinuierliches Spiralband mit einer Umdrehung bildend. Samenleisten 2spaltig. Früchte 3fächerig, mit 3 gleichen Flügeln. — Aufrechte oder aufsteigende Kräuter mit fiedernervigen Blättern. Der Blütenstand den Blättern gegenüber, mit 2 großen gegenständigen Brakteen. — 3 Arten: *B. bracteata* Jack auf Sumatra, *B. lepida* Bl. in Java und Sumatra und *B. Burbidgei* Stapf in Borneo.

Sekt. 22. *Apterebegonia* Warb. ♂: 2 Pet., Filamente verwachsen, Antheren schmal obovat. ♀: 4 Tep., Griffel 3, Narben mondförmig. Samenleisten 2spaltig. Früchte 3fächerig, flügellos, schwach 3rippig, unregelmäßig aufreißend. — Kleines Kraut mit nicht knolligem Rhizom und handnervigen, kaum unsymmetrischen Blättern. — Einzige Art *B. delicatula* Cl. in Hinterindien.

Sekt. 23. *Lauchea* Klotzsch (als Gattung). ♂: 4 Tep., Filamente lang verwachsen, nur 8, Antheren länglich, Konnektiv nicht hervorragend. ♀: 4 (selten 5) Tep., Griffel 2, an der Basis verwachsen, nicht bleibend, mit 2 kurzen Griffelästen. Samenleisten 2spaltig. Früchte 3fächerig, mit 3 sehr ungleichen Flügeln, unregelmäßig aufreißend; Samen kleine Papillen auf den Rändern der Netzzeichnung tragend. — Kleines aufrechtes Kraut mit knollenartigem Rhizom, wirtelig stehenden, dünnen, grob gesägten,



Fig. 285. *Begonia Malmquistiana* Irmsh. (Sekt. *Platycentrum*). A Habitus. B ♂ Blüte. C Antheren. D Ovar-  
querschnitt. E schmalblättrige Form. (E. Irmischer delin.)



fiedernervigen Blättern und achselständigen viel- und kleinblütigen Blütenständen. — *B. verticillata* Hook. in Burma die einzige Art.

Sekt. 24. *Parvibegonia* A. DC. (einschl. *Dysmorphia* A. DC., *Papyraceae* Clarke). ♂: 4 Tep., Filamente zu einer Säule verwachsen, Antheren obovat, nahe der Spitze sich öffnend. ♀: 4—5 Tep., häufig mit der Frucht verwachsend, Griffel 2 (selten 3), häufig bleibend, unten verwachsen, kaum gelappt; Narbe nieren- oder mondformig. Samenleisten 2spaltig (nur ausnahmsweise nicht gespalten). Früchte 2fächerig, mit 1 oder 3 ungleichen Flügeln und papierartigen Wänden, unregelmäßig aufreißend. — Kleine aufrechte Kräuter mit knolligem Rhizom und handnervigen Blättern; Blütenstände end- oder achselständig.

§ 1. *Papyrobegonia* Warb. Früchte mit nicht sehr hervorragenden Flügeln, Antheren mit kurzen Spalten aufspringend. Griffel und Blütenhülle abfallend. — 7 Arten im westlichen Hinterindien, Sumatra und Südchina, z. B. *B. sinuata* Wall., *B. martabanica* A. DC.

§ 2. *Dysmorphia* A. DC. Früchte mit großen, abstehenden Flügeln, Antheren mit Poren aufspringend, Griffel und Blütenhülle bleibend, letztere der Frucht anwachsend. — 2 Arten von den westlichen Ghats in Vorderindien, *B. crenata* Dryand. und *B. canarana* Miq.

Sekt. 25. *Monophyllon* A. DC. ♂: 4 Tep., Filamente lang verwachsen, Antheren länglich, Konnektiv nicht hervorragend. ♀: 5 Tep., Griffel 2, nicht bleibend, Griffeläste gekrümmt. Samenleisten 2spaltig. Frucht 3fächerig, mit 3 sehr ungleichen Flügeln, unregelmäßig aufreißend. — Kleine aufrechte Kräuter mit knolligem Rhizom und einem einzigen sitzenden, handnervigen Blatt, von dessen Grunde aus mehrere Blütenstände entspringen. — 2 Arten: *B. prolifera* A. DC. und *B. paleacea* Kurz in Burma.

Sekt. 26. *Baryandra* A. DC. ♂: 4 Tep., Filamente allseitig an einer verlängerten Säule stehend; Antheren rund-eiförmig, ausgerandet. ♀: 4 Tep., Griffel 3, kurz verwachsen, schließlich abfallend, mit langen, aufrechten Ästen; Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband mit 2 Windungen bildend. Samenleisten gespalten. Frucht 3fächerig, ungleich 3flügelig. — Kraut mit handnervigen Blättern. — Einzige Art *B. oxy sperma* A. DC.; sie soll aus dem malayischen Archipel stammen, was aber noch nicht feststeht.

Sekt. 27. *Petermannia* Klotzsch (als Gattung). ♂: 2 Tep., Filamente meist  $\pm$  rings an einer kegelförmigen Säule stehend, Antheren obovat, ungefähr so lang wie die Filamente. ♀: 5 Tep., Griffel 3, 2lappig, nicht bleibend; Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband bildend. Plazenten 2spaltig. Frucht 3fächerig, mit 3 ziemlich gleichen Flügeln. — Meist aufrechte Halbsträucher mit fiedernervigen oder hand-fiedernervigen Blättern und endständigen oder blattgegenständigen, rispigen bis wenigblütigen Blütenständen. — Über 120 Arten im malayischen Archipel, hauptsächlich auf den Philippinen und in Neuguinea, z. B. *B. isoptera* Dryand. in Java häufig; ferner seien als Beispiele für die beträchtlich wechselnde Blattgestalt angeführt: *B. cuneatifolia* Irmsch. in Celebes, *B. incisa* A. DC. und *B. quercifolia* A. DC. auf den Philippinen, *B. Kelliana* Irmsch. in Neuguinea mit *Achillea* ähnlichen Blättern, *B. bipinnatifida* I. I. Sm. und *B. Warburgii* Lauterb. et K. Schum. mit doppeltfiederschnittigen Blättern in Neuguinea. Prächtige Gewächse mit großen bunten Blättern und langzottigen Stengeln sind z. B. *B. Gilgiana* Irmsch. und *B. hirsuticaulis* Irmsch. von Neuguinea.

#### Sektion unsicherer Stellung.

Sekt. *Polyschisma* A. DC. (gen. *Casparya* Prodr. n. 23). Blüten unbekannt. Frucht ungeflügelt, 3fächerig, mit 6 Längsrissen aufspringend. Einzige Art *B. crassicaulis* (A. DC.) Warb. in Java.

### III. Amerikanische Sektionen.

#### A. Samenleisten nicht gespalten.

##### a. Ovar 3fächerig; 3 Griffel.

α. ♀ Blüten mit 5 oder mehr Tep. Frucht nicht oder kaum geschnäbelt. Filamente frei oder nur teilweise verwachsen.

##### I. Narben bandförmig, spiralig.

##### 1. Blätter fiedernervig.

\* Stipeln und Brakteen bleibend, häutig.

† Filamente frei.

○ Blütenstand endständig. Ohne Zystolithen. . . . . Sekt. 33. *Pilderia*.

○ Blütenstand achselständig. Mit Zystolithen. . . . . Sekt. 34. *Trendelenburgia*.

†† Filamente am Grunde verwachsen. Blütenstand achselständig. Ohne Zystolithen.

Sekt. 35. *Lepsia*.

\*\* Stipeln und Brakteen hinfällig. Filamente am Grunde verwachsen. Mit Zystolithen.

Sekt. 36. *Steimeria*.

##### 2. Blätter handnervig.

\* Krautig.

† Kriechend, mit Zystolithen. . . . . Sekt. 28. *Philippomartia*.

†† Aufrecht, ohne Zystolithen. . . . . Sekt. 29. *Doratometra*.

\*\* Strauchig. Blätter mit Zystolithen.

- † Blätter hand- oder fußförmig geteilt . . . . . Sekt. 30. *Scheidweileria*.  
 †† Blätter nicht geteilt, meist gelappt. . . . . Sekt. 31. *Ewaldia*.
- II. Narbenpapillen die Griffeläste rings bedeckend.  
 1. Antheren länger als die Filamente. Zystolithen vorhanden. . . Sekt. 37. *Pritzelia*.  
 2. Antheren viel kürzer als die Filamente. Zystolithen fehlen. . . Sekt. 38. *Meionanthera*.  
 β. ♀ Blüten mit 3 Tep. Frucht langgeschnäbelt. Filamente völlig verwachsen. . . Sekt. 39. *Trachelocarpus*.  
 b. Ovar 4—5fächerig; 4—5 Griffel . . . . . Sekt. 32. *Plurilobaria*.
- B. Samenleisten 2spaltig.  
 a. Die beiden Samenleisten jedes Faches nur außen Samenanlagen tragend.  
 I. Antheren mit Längsspalten sich öffnend. Blätter fiedernervig . . . Sekt. 40. *Gaertdia*.  
 II. Antheren mit Spitzenporen sich öffnend. Blätter handnervig . . . Sekt. 41. *Solananthera*.  
 b. Die Samenleisten jedes Faches allseitig Samenanlagen tragend.  
 α. Ovar 2fächerig, 2 Griffel. . . . . Sekt. 48. *Weilbachia*.  
 β. Ovar 3fächerig, 3 Griffel.  
 I. Filamente ± zu einer Säule verwachsen.  
 1. Griffel kaum gespalten, Narben 2lappig gehört . . . . . Sekt. 42. *Gobenia*.  
 2. Griffel lang 2spaltig.  
 \* ♂ Tep. eiförmig; Antheren linear . . . . . Sekt. 43. *Podandra*.  
 \*\* ♂ Tep. lanzettlich; Antheren eiförmig . . . . . Sekt. 44. *Barya*.  
 II. Filamente frei oder nur wenig am Grunde verwachsen.  
 1. Frucht flügellos oder nur gehörnt.  
 \* Narbenpapillen die Griffeläste rings bedeckend. Griffel 3- bis mehrspaltig. . . Sekt. 45. *Casparya*.  
 \*\* Narbenpapillen ein Spiralband bildend . . . . . Sekt. 46. *Apteron*.  
 2. Frucht geflügelt.  
 \* Narbenpapillen die Griffeläste rings bedeckend . . . . . Sekt. 47. *Tittelbachia*.  
 \*\* Narbenpapillen ein Spiralband bildend.  
 † Vorblätter an der Basis der Frucht angewachsen und mitwachsend, 1 Flügel auffällig verlängert . . . . . Sekt. 49. *Rossmannia*.  
 †† Vorblätter zu einem becherförmigen Gebilde verwachsen. . . . . Sekt. 50. *Cyathocnemis*.  
 ††† Vorblätter weder weiterwachsend noch verwachsen.  
 ○ Einjährige Kräuter mit dicken, perennierenden Knollen und großen Blüten.  
 △ Griffel 2spaltig bis muschelförmig . . . . . Sekt. 51. *Huszia*.  
 △△ Griffel 3—5spaltig, Narbenpapillenband am Grunde unterbrochen. . . . . Sekt. 52. *Eupetalum*.  
 ○○ Perennierende Kräuter oder Sträucher, meist ohne Knollen.  
 △ Griffel 3—5spaltig, Narbenband am Grunde zusammenhängend. . . . . Sekt. 53. *Hydristyles*.  
 △△ Griffel 2spaltig.  
 × ♀ Blüten mit 2, seltener 3 oder 4 Tep.  
 □ Blätter fiedernervig, aufrecht oder klimmend.  
 ⋈ ♀ Blüten mit 2 Tep. Zum Teil mit Zystolithen. . . . . Sekt. 54. *Ruizopavonia*.  
 ⋈⋈ ♀ Blüten mit 4 Tep. Ohne Zystolithen. . . . . Sekt. 55. *Warburgina*.  
 □□ Blätter handnervig, ohne Zystolithen, meist stengellos oder mit dickem kriechenden Rhizom, selten aufrecht . . . Sekt. 56. *Magnusia*.  
 ×× ♀ Blüten mit 5 Tep.  
 □ Narben 2lappig, gehört . . . . . Sekt. 57. *Latistigma*.  
 □□ Narben 2spaltig.  
 ⋈ Stip. groß, bleibend, häutig. Zystolithen vorhanden.  
 ○ Blätter fiedernervig . . . . . Sekt. 58. *Donaldia*.  
 ○○ Blätter handnervig . . . . . Sekt. 59. *Saueria*.  
 ⋈⋈ Stip. nicht groß, selten bleibend, Zystolithen fehlend. . . . . Sekt. 60. *Begoniastrium*.

Sekt. 28. *Philippomartia* A. DC. ♂: 2 oder 4 Tep., Filamente frei auf dem etwas erhabenen Blütenboden stehend, Antheren linear, viel länger als die Filamente, stumpf, vom Konnektiv schwach überragt. ♀: 5 Tep., Griffel 3, nicht bleibend, unten kurz verwachsen, 2-spaltig, Griffeläste stumpf gedreht, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband bildend. Samenleisten nicht gespalten. Frucht 3fächerig, mit 3 schmalen, etwas ungleichen Flügeln. — Kleine kriechende oder fast stengellose Kräuter mit wenigen handnervigen, Zystolithen enthaltenden Blättern, die an der Basis am Ansatz des

Blattstiel einen Ring tentakelartiger Fortsätze tragen. Blütenstände endständig, wenigblütig, langgestielt. — 2 brasilianische Arten: *B. membranacea* A. DC. und *B. neglecta* A. DC.

Sekt. 29. *Doratometra* Klotzsch (als Gattung, einschl. Sekt. *Poecilica* A. DC.). ♂: 2 oder 4 Tep., Filamente frei oder an der Basis verwachsen, Antheren eigf. oder länglich, stumpf, etwas länger als die Filamente, das Konnektiv schwach hervorragend. ♀: 4–5 Tep., Griffel 3, bleibend, basal kaum verwachsen, 2spaltig, mit linearen Griffelästen, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband mit 1–2 Windungen bildend; Samenleisten nicht gespalten (nur ausnahmsweise in einem einzelnen Fach gespalten). Frucht 3fächerig, mit 3 fast gleichen Flügeln. — Aufrechte Kräuter mit schlanken Stängeln, handnervigen Blättern und seitlichen wenigblütigen Blütenständen. Brakteen sehr klein, zuweilen persistent. — 11 Arten, davon 2–3 in Mexiko, z. B. *B. Franconis* Liebm. und die sicher fälschlicherweise aus Indien angegebene *B. Wallichiana* Steud. (Fig. 260 B), 3 in Zentralamerika, 3 in Guyana, z. B. *B. guyanensis* A. DC. und 2 im östlichen Peru, z. B. *B. Pavoniana* A. DC.

Sekt. 30. *Scheidweileri* A. Klotzsch (als Gattung). ♂: 4 Tep., Filamente frei auf dem etwas erhabenen Blütenboden stehend, Antheren elliptisch, schwach ausgerandet, kürzer als die Filamente. ♀: 5 Tep., Griffel 3, nicht bleibend, getrennt, 2spaltig, Griffeläste aufrecht linear, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband mit 3 Windungen bildend. Samenleisten nicht gespalten. Frucht 3fächerig, mit 3 meist gleichen Flügeln. — Sträucher mit hand- oder fußförmig geteilten, Zystolithen enthaltenden Blättern und großen verzweigten langgestielten Blütenständen mit kleinen Blüten; Blatt und Blütenstand oft habituell *Sambucus* ähnlich, z. B. bei *B. digitata* Raddi. — 6 Arten in Brasilien und dem östlichen Peru, von denen *B. Scheidweileri* Koord. (= *muricata* Scheidw.) und *B. luxurians* Lem. in die Gärten wegen der eigentümlich geteilten großen Blätter eingeführt sind.

Sekt. 31. *Ewaldia* Klotzsch (als Gattung, einschl. *Gurltia* Klotzsch und *Nephromischus* Klotzsch). ♂: 4 Tep., Filamente frei auf dem etwas erhabenen Blütenboden stehend, Antheren länglich stumpf, den Filamenten ungefähr gleich, das Konnektiv kaum hervorragend. ♀: 5 Tep., Griffel 3, bleibend, unten kaum verwachsen, 2spaltig, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband bildend. Samenleisten nicht gespalten. Frucht mit 3 ungleichen Flügeln. — Sträucher, meist dicht behaart, mit fiedernervigen, gelappten oder peltaten, Zystolithen enthaltenden Blättern und großen ausgebreiteten Blütenständen mit mittelgroßen Blüten. Brakteen meist bleibend. — Etwa 8 Arten, meist in Brasilien, z. B. *B. rigida* Regel, *B. tomentosa* Schott und *B. lobata* Schott (Fig. 261 G, L, M); *B. Boucheana* (Kl.) A. DC. in Venezuela; *B. Scharffiana* Reg., *B. valida* Goebel und andere werden kultiviert.

Sekt. 32. *Plurilobaria* A. DC. ♂: .... ♀: 6–7 Tep., Griffel 4–5, bleibend, kaum unten verwachsen, tief 2spaltig, Griffeläste gedreht. Samenleisten nicht gespalten. Frucht 4- bis 5fächerig, mit 4–5 Flügeln, einer davon größer. — Aufrechter Halbstrauch mit handnervigen, beinahe ganzrandigen Blättern und großen ausgebreiteten vielblütigen Blütenständen. — Einzige Art *B. Schlumbergeriana* Lem. in Brasilien. Vielleicht ist es nur eine anomale (Garten-?) Form einer zur Sektion *Ewaldia* gehörenden Art.

Sekt. 33. *Pilderia* Klotzsch (als Gattung). ♂: 2 oder 4 Tep., Filamente frei auf dem etwas erhabenen Blütenboden stehend, Antheren eigf., stumpf, kürzer als die Filamente, Konnektiv etwas hervorragend. ♀: 5 Tep., bleibend, Griffel 3, bleibend, unten verwachsen, 2spaltig, Griffeläste linear, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband mit 2 Windungen bildend. Samenleisten nicht gespalten. Früchte 3fächerig mit 3 ungleichen Flügeln. — Kräuter oder Halbsträucher mit gelblicher Behaarung, fiedernervigen kurzgestielten Blättern ohne Zystolithen, bleibenden Brakteen und endständigen vielblütigen Blütenständen. — 4 Arten in Kolumbien, Venezuela und Ostperu, davon *B. urticifolia* (Kl.) Warb. (Fig. 260 K) auch kultiviert.

Sekt. 34. *Trendelenburgia* Klotzsch (als Gattung). ♂: 4 Tep., Filamente frei, Blütenboden kaum erhaben, Antheren länglich, stumpf, etwa so lang wie die Filamente. ♀: 4–6 Tep., Griffel 3, lange bleibend, 2spaltig, Griffeläste dünn, aufrecht, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband mit 2 Windungen bildend. Samenleisten nicht gespalten. Frucht 3fächerig mit 3 gleichen, sehr schmalen Flügeln. — Dünnstengeliger, etwas klimmender Strauch mit fiedernervigen, Zystolithen enthaltenden Blättern, vielfach bleibenden häutigen Stipeln und Brakteen und achselständigen Blütenständen. — Einzige Art *B. fruticosa* A. DC. (Fig. 261 K) in Brasilien; auch kultiviert.

Sekt. 35. *Lepisia* Klotzsch (als Gattung). ♂: 4 Tep., Filamente unten verwachsen, Antheren eigf., etwas spitz, länger als die Filamente, vom Konnektiv überragt. ♀: 5 Tep., Griffel 3, an der Basis verwachsen, meist bleibend; Griffeläste gedreht, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband mit 3 Windungen bildend. Samenleisten nicht gespalten. Frucht 3fächerig, mit 3 ungleichen Flügeln. — Dünnstengeliger, etwas klimmender Strauch mit kleinen kurzgestielten fiedernervigen Blättern ohne Zystolithen, häutigen bleibenden Stipeln und Brakteen und wenigblütigen achselständigen Blütenständen; dem Habitus nach ganz wie *Trendelenburgia*, durch die breiten Flügel der Frucht aber leicht kenntlich. — 7 Arten des tropischen Andengebietes von Venezuela bis Peru, z. B. *B. microphylla* A. DC. in Venezuela, *B. foliosa* Kth. (Fig. 255 B) in Kolumbien; letztere auch kultiviert.

Sekt. 36. *Steineria* Klotzsch (als Gattung). ♂: 4 Tep., Filamente teilweise verwachsen, traubig an der Staubfädensäule stehend, Antheren obovat, stumpf, etwas kürzer als die Filamente, Konnektiv kaum hervorragend. ♀: 5 Tep., Griffel 3, kurz, tief 2spaltig, bleibend, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband mit 3 Windungen bildend. Samenleisten nicht gespalten. Frucht 3fächerig mit 3 ziemlich gleichen Flügeln. — Hohe Sträucher oder fast baumförmig, mit fiedernervigen, Cystolithen enthaltenden Blättern, reichblütigen, fast endständigen ausgebreiteten Blütenständen und kleinen Blüten. Etwa 7 Arten in Brasilien, z. B. *B. arborescens* Radd., ein 2—3 m hoher Strauch in Rio de Janeiro.

Sekt. 37. *Pritzelia* Klotzsch (als Gattung, einschl. *Wageneria* Klotzsch). ♂: 4 Tep., Filamente frei, Antheren länglich stumpf, länger als die Filamente, das Konnektiv die Fächer kaum überragend. ♀: 5 Tep., Griffel 3, an der Basis kaum verwachsen, 2spaltig, bleibend, Griffeläste meist ziemlich lang, allseitig von Narbenpapillen bedeckt. Samenleisten nicht gespalten. (Fellerer beobachtete hier gespaltene und ungespaltene Samenleisten in derselben Blüte.) Frucht 3fächerig mit 3 meist ziemlich gleichen Flügeln. — Halbsträucher oder Kräuter, meist kahl, kletternd, Blätter oft sehr unsymmetrisch handfiedernnervig oder peltat, mit Zystolithen (nach Fellerer), unten häufig purpurrot; Brakteen und Stip. oft groß, Blütenstände nicht besonders groß und ausgebreitet. — Etwa 41 Arten, davon über 30 in Brasilien, z. B. *B. fagifolia* Fisch., *B. sanguinea* Radd., *B. longipes* Hook. f., *B. vitifolia* Schott., *B. coccinea* Hook. f., *B. Fischeri* O. et D. (Fig. 261 E); 2 Arten in Venezuela, 1 in Mexiko, *B. dominicalis* A. DC. in St. Domingo, *B. Fiebrigii* C. DC. in Paraguay, endlich *B. scandens* Sw. in Jamaica, Guatemala, Guyana, Venezuela, Peru, eine für eine Art dieser Familie auffallend weite Verbreitung; diese letztere, sowie mehrere andere, z. B. *B. dichotoma* Jacq., *B. echinosepala* Reg., *B. angularis* Radd., *B. convolvulacea* Kl. auch in Kultur.

Sekt. 38. *Meionanthera* A. DC. ♂: 2 oder 4 Tep., Filamente frei, Antheren sehr klein, fast kugelig, viel kürzer als die Filamente, Konnektiv nicht hervorragend. ♀: 5 (?) Tep., Griffel 3, sehr lange bleibend, 2spaltig, Narbenpapillen die linearen Äste rings umgebend. Samenleisten nicht gespalten. Frucht 3fächerig mit 1 großen und 2 nur angedeuteten Flügeln. — Sträucher mit fiedernervigen kurzgestielten Blättern, ohne Zystolithen. — Einzige Art *B. Holtonis* A. DC. in Kolumbien.

Sekt. 39. *Trachelocarpus* Klotzsch (als Gattung). ♂: 2 Tep., Filamente völlig zu einer schlanken Säule verwachsen, an deren Ende die obovaten Antheren gedrängt sitzen. ♀: 3 Tep., Griffel 3, an der Basis verwachsen, 2hörig, Narbenpapillen ein kontinuierliches Band bildend. Samenleisten nicht geteilt. Ovar und Frucht in einen ± langen dünnen Schnabel oder Hals auslaufend, 3fächerig, mit 3 schmalen gezähnten Flügeln. — Kriechende Kräuter mit fiedernervigen verlängerten kahlen, vom Begoniaeentypus abweichenden oblongen Blättern, bleibenden Stipeln, grundständigen, wenigblütigen langgestielten ♂ und fast sitzenden 1 blütigen ♀ Blütenständen. — Etwa 3 Arten in Brasilien, z. B. *B. herbacea* Vell., *B. rhizocarpa* O. et D. (Fig. 266 E, F).

Sekt. 40. *Gaerdia* Klotzsch (als Gattung). ♂: 4 Tep., Filamente frei auf dem etwas erhabenen Blütenboden, Antheren obovat oder länglich-obovat, mit Längsspalten sich öffnend. ♀: 5 Tep., Griffel 3, schließlich abfallend, getrennt, 2spaltig, Narbenpapillen ein kontinuierliches Spiralband mit 1—2 Windungen bildend. Samenleisten 2spaltig, die 2 Leisten jedes Faches aneinander gedrückt, nur außen Samen tragend. Frucht 3fächerig, mit 3 ziemlich gleichen Flügeln. — Kahle Halbsträucher mit fiedernervigen oder handfiedernnervigen Blättern und nicht sehr reichblütigen achselständigen Blütenständen. — Etwa 6 Arten in Brasilien, von denen *B. maculata* Radd. (Fig. 262 B), *B. undulata* Schott (Fig. 266 A), *B. Lubbersii* Morr. und *B. corallina* Carr. kultiviert werden. *B. Kunthiana* Walp. in Venezuela und *B. guadensis* Kth. in Kolumbien sind unvollständig bekannt und ihre Zugehörigkeit zweifelhaft, erstere wohl eher zu *Begoniastrium* gehörig.

Sekt. 41. *Solananthera* A. DC. ♂: 4 Tep., Filamente frei, Antheren linear, viel länger als die Filamente, nahe der Spitze mit Poren aufspringend. ♀: 5 Tep., Griffel 3, schließlich abfallend, getrennt, 2spaltig, Griffeläste aufrecht, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband bildend. Samenleisten 2spaltig, die 2 Leisten jedes Faches aneinander gedrückt, nur außen Samen anlagen tragend. Frucht 3fächerig mit 3 ungleichen Flügeln. — Halbsträucher, etwas kletternd, mit handnervigen Blättern, wenigblütigen Blütenständen und großen Brakteen. — 2 brasilianische Arten, *B. populnea* A. DC. (Fig. 260 H) und *B. solananthera* A. DC.

Sekt. 42. *Gobenia* A. DC. ♂: 4 Tep., Filamente verwachsen, Antheren keulig, stumpf, sitzend. ♀: 6—7 Tep., bleibend, Griffel 3—4, minimal, bleibend, mit dicken 2lappig geöhrtten Narben. Samenleisten 2spaltig. Frucht 3—4fächerig, 3—4rippig, oder mit nur 1 Flügel. — Kletternde Kräuter oder Halbsträucher mit handnervigen Blättern und bleibenden Brakteen und Stipeln; große bleibende Brakteolen dem Ovar angedrückt; habituell kleineren Convolvulaceen ähnlich. — 4 Arten in den nördlichen Anden, *B. maurandiae* A. DC. die häufigste.

Sekt. 43. *Podandra* A. DC. ♂: 4 Tep., Stam. 10—12, Filamente zu einer Säule verwachsen,

Antheren lang linear, viel länger als die sehr kurzen, auf der Spitze der Säule sitzenden Filamente. ♀: 5 Tep., Griffel 3, bleibend, an der Basis verwachsen, tief 2spaltig, Griffeläste linear, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband bildend. Samenleisten 2spaltig. Frucht 3fächerig mit 3 ungleichen Flügeln. — Kraut mit fiedernervigen Blättern. — Einzige Art *B. decandra* A. DC. in Mexiko.

Sekt. 44. *Barya* Klotzsch (als Gattung). ♂: 4 Tep., diese aufrecht, schmal lanzettlich, Filamente allseitig an einer sehr verlängerten dünnen Säule sitzend, Antheren eig., den Filamenten

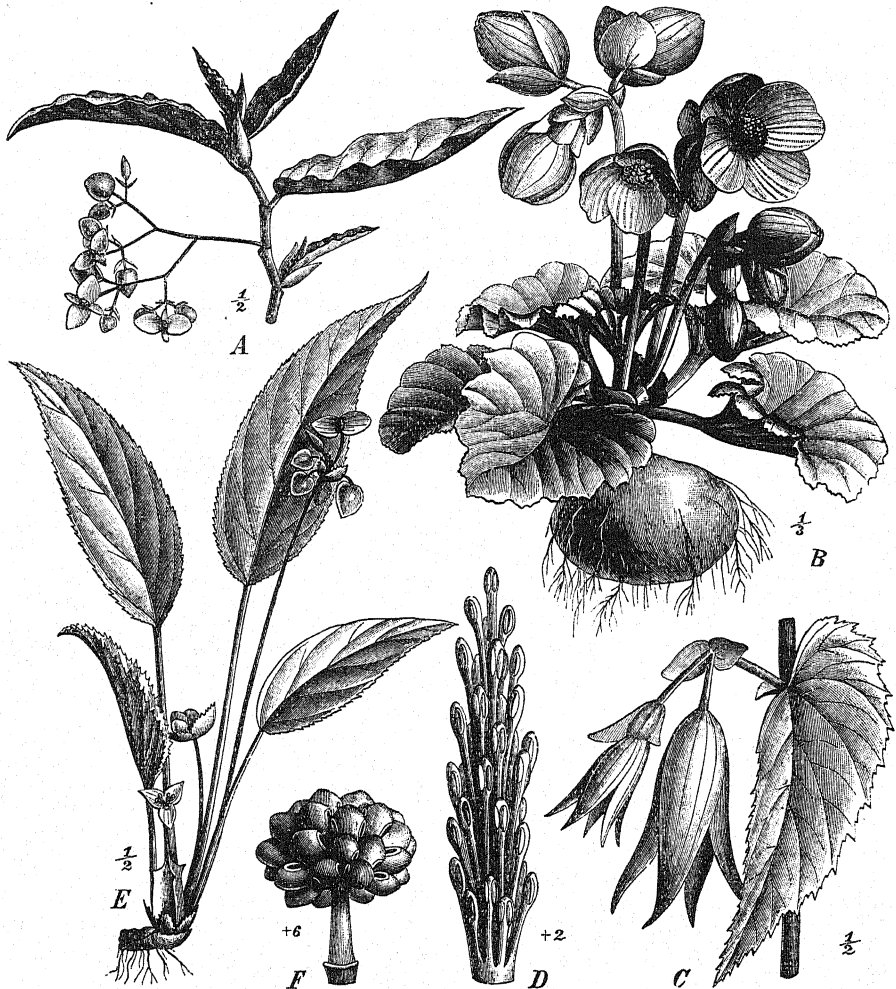


Fig. 266. A Habitusbild von *B. (Gaerdia) undulata* Schott. — B Habitusbild von *B. (Huszia) rosaeflora* Hook. f. — C, D *B. (Barya) boliviensis* DC. D Androeum. — E, F *B. (Trachelocarpus) rhizocarpa* O. et D. Die Blättchen an der Basis der ♀ Blüte sind Stip. F Androeum. (B—D nach Bot. Mag.; E, F Original.)

etwa gleichlang, mit stumpf hervorragendem Konnektiv. ♀: 4—6 Tep., aufrecht, spitz lanzettlich, Griffel 3, kaum verwachsen, bleibend, mit langen, aufrechten, später weiterwachsenden Ästen, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband mit 5 Windungen bildend. Samenleisten gespalten. Frucht 3fächerig mit 1 großen und 2 kleinen Flügeln. — Halbsträucher mit hand- oder handfiedernervigen Blättern und wenigblütigen achselständigen Blütenständen. — 3 Arten in Peru und Bolivien, z. B. *B. monadelphica* Ruiz et Pav. und *B. boliviensis* A. DC. (Fig. 266 C, D), letztere eine sehr schöne, viel kultivierte und zu Kreuzungen benutzte Pflanze.

Sekt. 45. *Casparya* A. DC. (als Gattung, zum Teil). ♂: 4 Tep., Filamente frei, Antheren linear, Konnektiv häufig weit hervorragend. ♀: 5—6 Tep., Griffel 3, häufig lange bleibend,

2spaltig, aber die Äste wieder mehrspaltig, die Verzweigungen aufrecht, rings von Papillen umgeben. Samenleisten 2spaltig, vom Innenwinkel der Fächer ausgehend. Frucht 3fächerig, nur selten mit deutlichen Flügeln, dagegen meist 3kantig und gewöhnlich diese Kanten oben in je ein Horn auslaufend, an diesen Kanten schließlich aufspringend. — Aufrechte (oder zum Teil vielleicht schlingende) Halbsträucher mit fiedernervigen Blättern. — Etwa 18 Arten in den Anden.

§ 1. *Stibadotheca* Klotzsch (als Gattung). Konnektiv in eine Borste auslaufend. — Mehrere Arten in den Anden Kolumbiens und Ekuadors, z. B. *B. ferruginea* L. fil. (Fig. 260 E) und *B. fuchsiaeifolia* (A. DC.) Warb.

§ 2. *Andiphila* Klotzsch (als Gattung, einschl. *Isopteryx* Kl.). Konnektiv kaum hervorragend, Frucht nicht geschnäbelt. — Hierher 6 Arten von den Anden Kolumbiens und Ekuadors, z. B. *B. umbellata* Kth. (Fig. 260 G), *B. antioguensis* (A. DC.) Warb., *B. Trianae* (A. DC.) Warb., *B. greviaefolia* (A. DC.) Warb. und *B. longirostris* Benth.

§ 3. *Aetheopteryx* A. DC. Ebenso, aber Frucht mit 3 horizontal zusammengedrückten Flügeln. — Einzige Art *B. trispachulata* (A. DC.) Warb. in Kolumbien.

§ 4. *Sasseea* Klotzsch (als Gattung). Wie *Andiphila*, aber Frucht oben in einen säulen- oder kegelförmigen Schnabel auslaufend. — 8 Arten, z. B. *B. cordifolia* (A. DC.) Warb. (Fig. 261 F) und *B. columnaris* Benth. in Peru, *B. urticae* L. f. und *B. trachyptera* Benth. in Kolumbien, *B. montana* (A. DC.) Warb. und *B. brevipetala* (A. DC.) Warb. in Venezuela.

Sekt. 46. *Apteron* C. DC. ♂: 4 Tep., Filamente frei, Antheren elliptisch, mit Längsrissen aufspringend, viel kürzer als die Filamente. ♀: 5 Tep., Griffel 3, am Grunde vereint, 2spaltig, Griffeläste lanzettlich, Narbenpapillen ein kontinuierliches Schraubenband bildend. Samenleisten 2spaltig. Frucht 3fächerig, ungeflügelt, kugelig. — Ein aufrechter, verzweigter Halbstrauch mit handnervigen Blättern und endständigen reichblütigen Blütenständen. — Einzige Art *B. exalata* C. DC. in Ekuador.

Sekt. 47. *Tittelbachia* Klotzsch (als Gattung). ♂: 4 Tep., Filamente frei, Antheren länglich, stumpf, etwa von gleicher Länge wie die Filamente. ♀: 5 Tep., Griffel 3, an der Basis kurz verwachsen, tief 2spaltig, bleibend, Griffeläste bleibend, lang, aufrecht, rings von Narbenpapillen umgeben. Samenleisten 2spaltig. Frucht 3fächerig, mit 3 ungleichen (2 sehr kurzen) Flügeln. — Kahle aufrechte Halbsträucher mit dem Habitus von *Lepisia* mit fiedernervigen kleinen Blättern ohne Zystolithen, bleibenden häutigen Stipeln und Brakteen. Blüten in langen nickenden Blütenständen in den obersten Blattachseln. — 2 Arten in den höheren Berggegenden Kolumbiens, z. B. *B. fuchsiioides* (Kl.) Hook. f. (Fig. 261 A); wird auch kultiviert.

Sekt. 48. *Weilbachia* Klotzsch (als Gattung). ♂: 2 oder 4 Tep., Filamente frei, Antheren länglich, stumpf, länger als die Filamente. ♀: 2—3 Tep., wenn 3, so ist das innere kleiner, Griffel 2, nicht bleibend, unten verwachsen, 2lappig, Griffeläste kurz, Narbenpapillen ein kontinuierliches Spiralband bildend, Ovar 2fächerig, 3eckig. Samenleisten 2spaltig, manchmal die einzelnen Teileisten gelappt. Frucht 3kantig, 2fächerig, nickend, mit 3 ungleichen Flügeln. — Stengellose oder fast stengellose Kräuter mit kriechendem Rhizom und langgestielten handnervigen Blättern. — 6 Arten in Mexiko, z. B. *B. Liebmanni* A. DC. (Fig. 260 D).

Sekt. 49. *Rossmannia* Klotzsch (als Gattung). ♂: 2 Tep., Filamente frei auf dem flachen Blütenboden, Antheren elliptisch, stumpf, etwas kürzer als die Filamente, mit hervorragendem Konnektiv. ♀: 2 Tep., bleibend, Griffel 3, bleibend, frei, 2spaltig mit aufrechten linearen gedrehten Griffelästen, Narbenpapillen ein kontinuierliches Spiralband mit 3 Windungen bildend. Samenleisten 2spaltig. Frucht 3fächerig mit 3 sehr ungleichen Flügeln; ein Flügel ungewöhnlich verlängert. — Kletterndes Kraut mit fiedernervigen Blättern und endständigen Blütenständen. Brakteolen der ♀ Blüte bis zur Fruchtreife mitwachsend. — 2 Arten, z. B. *B. Rossmanniae* A. DC. (Fig. 254 B) in Peru.

Sekt. 50. *Cyathocnemis* Klotzsch (als Gattung). ♂: 2 Tep., Filamente frei auf dem etwas erhabenen Blütenboden, Antheren lang-linear, länger als die Filamente, Konnektiv etwas hervorragend. ♀: 2 Tep., Griffel 3, schließlich abfallend, kurz, unten verwachsen, 2lappig, Griffeläste stumpf, zusammengedrückt, gekrümmt. Samenleisten 2spaltig. Frucht 3fächerig mit 3 sehr ungleichen Flügeln. — Aufrechter, kahler, fleischiger Halbstrauch mit handnervigen Blättern und großen Stipeln; Brakteen groß, paarweise die langgestielten Blütenstände an der Basis becherförmig umgebend. — Einzige Art *B. cyathophora* Pöpp. et Endl. in Peru (Fig. 254 C).

Sekt. 51. *Huszia* Klotzsch (als Gattung). ♂: 4—8 Tep., Filamente frei auf dem kaum erhabenen Blütenboden, Antheren obovat oder länglich, Konnektiv zuweilen etwas verlängert. ♀: 4—6 (gewöhnlich 5) Tep., Griffel 3, meist bleibend, unten kurz verwachsen, muschelförmig, 2lappig, Narbenpapillen ein kontinuierliches Spiralband bildend. Samenleisten 2spaltig, manchmal die Teileisten noch gelappt. Frucht 3fächerig, mit 1 größeren Flügel. — Einjährige, meist stengellose Kräuter mit bleibender dicker Basalknolle, langgestielten handnervigen, öfters peltaten, kaum schiefen Blättern, vielblütigen großen Blüten-

ständen mit besonders großen Blüten. — Etwa 20 Arten, vor allem in den Anden von Peru und Bolivien bis nach Kolumbien verbreitet in Höhen bis 4000 m. — Die nördlichste Art ist die eigentümliche *B. unifolia* Rose in Mexiko; ferner *B. octopetala* L'Hér., *B. rubricaulis* Hook. f., *B. Veitchii* Hook. f. mit großen zinnoberroten Blüten, *B. Clarkei* Hook. f., *B. rosaeiflora* Hook. f. (Fig. 266 B), *B. Davisii* Hook. f., *B. Froebelii* A. DC., *B. Baumannii* Lem., letztere wohlriechend. Fast alle in Kultur als beliebte Knollenbegonien; viele zu Kreuzungen benutzt.

Sekt. 52. *Eupetalum* Lindl. (als Gattung, einschl. Sekt. *Begoniella* A. DC.). ♂: 4 (selten 5—8) Tep., Filamente frei auf dem etwas erhabenen Blütenboden oder schwach an der Basis verwachsen, Antheren länglich, stumpf, etwas kürzer als die Filamente. ♀: 5 (selten 4—9) Tep., Griffel 3, (selten 2), bleibend, unten kaum verwachsen, 3- oder mehrspaltig; Narbenpapillen ein am Grunde der Griffeläste unterbrochenes Spiralband mit mehreren Windungen bildend. Samenleisten 2spaltig (in Ausnahmefällen einmal nicht gespalten), manchmal die einzelnen Teilleisten gelappt. Frucht 3-, ausnahmsweise 2fächerig, mit 3 ungleichen Flügeln. — Aufrechte Kräuter mit Stengel und dicker bleibender Basalknolle, handnervigen, kaum schiefen Blättern und wenigblütigen, nicht besonders großblütigen, endständigen und achselständigen Blütenständen mit anemonenähnlichen Blüten. — Etwa 8 Arten in den Anden von Peru, Bolivien und Argentinien, z. B. *B. Gaudichaudii* Walp. (Fig. 262 D) und *B. petalodes* Lindl. aus Peru, *B. micranthera* Gris. aus Argentinien. Einige Arten, z. B. *B. geraniifolia* Hook. in Kultur als Knollenbegonien.

Sekt. 53. *Hydristyles* A. DC. ♂: 2 oder 4 Tep., Filamente frei, Antheren länglich obovat. ♀: 5 Tep., äußere größer, Griffel bleibend, von der Basis angespalten, Äste wieder 2- bis 3spaltig, linear gedreht, Narbenpapillen ein kontinuierliches Spiralband bildend. Samenleisten gespalten. Frucht 3-(—4) fächerig, mit 3(—4) ungleichen Flügeln. — Halbsträucher mit hand- oder fiedernervigen Blättern. — 3 Arten, davon *B. Bridgesii* A. DC. in Bolivien, *B. rosacea* Linden in Kolumbien.

Sekt. 54. *Ruizopavonia* A. DC. ♂: 2 Tep., Filamente frei auf dem etwas erhabenen Blütenboden, Antheren länglich, länger als die Filamente, Konnektiv etwas hervorragend. ♀: 2 Tep., Griffel 3, nicht bleibend, unten kurz verwachsen, tief 2spaltig, mit lang-linearen, gedrehten, zuweilen wieder geteilten Griffelästen, Narbenpapillen sehr breite kontinuierliche Bänder bildend. Samenleisten 2spaltig. Frucht 3fächerig, mit 3 ungleichen Flügeln. — Sträucher mit dünnen verholzten Zweigen, kletternd, mit hand-fiedernervigen oder fiedernervigen, zum Teil Zystolithen enthaltenden Blättern und hinfälligen kleinen Brakteen. — Etwa 11 Arten, Gebirgspflanzen; *B. alnifolia* A. DC. ist die einzige Art in Kolumbien in 2600 m Höhe, 5 Arten sind aus Peru, 2 aus Bolivien, 3 aus Zentralamerika bekannt. Bei *B. carpinifolia* Liebm. in Costa Rica sind die Axillarknospen manchmal in kleine Kletterhaken umgewandelt.

Sekt. 55. *Warburgina* O. Ktze. ♂: 2 Tep., Filamente frei, Antheren länglich. ♀: 4 Tep., Griffel 3, unten verwachsen, Narben ein kurzes Spiralband bildend. Samenleisten 2spaltig. Frucht 3fächerig, mit 3 ungleichen Flügeln. — Ein niedriges Kraut mit fiedernervigen Blättern, bleibenden häutigen Stielen und bleibenden, am Grunde des Ovars angehefteten Vorblättern. — Einzige Art *B. comata* O. Ktze. in Bolivien.

Sekt. 56. *Magnusia* Klotzsch (als Gattung, einschl. *Gireoudia* Klotzsch, *Rachia* Klotzsch und *Psathuron* A. DC.). ♂: 2, seltener 4 Tep., Filamente frei, Antheren eig. oder länglich, stumpf, länger als die Filamente, Konnektiv nicht oder schwach hervorragend. ♀: meist 2 (seltener 3 oder 4) Tep., Griffel 3, bleibend, meist kurz 2lappig, Narbenpapillen ein kontinuierliches Band bildend. Samenleisten 2spaltig, Frucht 3fächerig, mit 3 ± ungleichen Flügeln. — Aufrechte oder meist kriechende, dickstengelige Kräuter oder Halbsträucher mit zuweilen etwas knolligem Rhizom, meist langgestielten, gewöhnlich großen handnervigen, seltener peltaten, oft gelappten, meist wenig schiefen Blättern ohne Zystolithen mit großen Stielen; Blütenstand meist groß, Blüten klein. — Etwa 50 Arten in Mexiko und Zentralamerika.

§ 1. *Gireoudia* Klotzsch (als Gattung). Mit 2 Tep. der ♀ Blüte. — Hierzu bei weitem die Mehrzahl der Arten. *B. fusca* Liebm. (Fig. 261 C) und *B. maxima* A. DC. bildeten die ursprüngliche Sektion *Magnusia* Kl., sie besitzen längere Griffeläste als die meisten anderen; häufig kultiviert werden *B. heracleifolia* Cham. et Schl. und *B. crassicaulis* Lindl. mit tief gelappten Blättern, *B. hydrocotylifolia* Hook. f. mit ganzrandigen Blättern, *B. phyllomaniaca* Mart. mit blattartigen Anhängen an den Stengeln (Fig. 255 A), *B. nelumbifolia* Ch. et Schlecht., *B. manicata* Brongn., *B. involucreta* Liebm., *B. metallica* Regel, *B. venosa* Skan, *B. imperialis* Lem. mit var. *smaragdina* Lem.

§ 2. *Rachia* Klotzsch (als Gattung). Mit 3 Tep. der ♀ Blüte. — Mehr oder weniger stark behaarte Kräuter, z. B. *B. incana* Lindl.

§ 3. *Psathuron* A. DC. Mit 4 Tep. der ♀ Blüte. — Hierher *B. pinetorum* A. DC. aus Mexiko. *B. Lyncheana* Hook. f. in Mexiko besitzt 2 oder 4 Blütenblätter an den ♀ Blüten.

Zahlreiche hierher gehörige Arten, meist großblättrige kräftige Formen mit ziemlich kleinen reichblütigen Blütenständen, werden kultiviert.

Sekt. 57. *Lattistigma* A. DC. ♂: 2 oder 4 Tep., Filamente frei auf dem schwach erhabenen Blütenboden, Antheren länglich, etwas kürzer als die Filamente. ♀: 5 Tep., Griffel 3, an der Basis



kurz verwachsen, Narbe geöhrt, 2lappig, Narbenpapillen ein kontinuierliches Band bildend. Samenleisten 2spaltig. Ovar 3fächerig. — Halbsträucher mit großen handteiligen Blättern und großen ausgebreiteten Blütenständen. — 2 Arten in Brasilien, *B. platamifolia* Grah. und *aconitifolia* A. DC.; die erstere Art zuweilen kultiviert. Diese Sektion ist nur durch die 5 Sep. der ♀ Blüte von *Gireoudia* verschieden.

Sekt. 58. *Donaldia* Klotzsch (als Gattung zum Teil). ♂: 2 (selten 4) Tep., Filamente frei auf dem Blütenboden, Antheren länglich, stumpf, ungefähr so lang wie die Filamente. ♀: 5 Tep., die äußeren kürzer, Griffel 3, bleibend, an der Basis kurz verwachsen, 2spaltig, mit gedrehten Griffelästen, Narbenpapillen ein kontinuierliches Spiralband bildend. Samenleisten 2spaltig. Frucht 3fächerig mit 3 ungleichen Flügeln. — Halbsträucher mit fiedernervigen, Zystolithen enthaltenden Blättern, bleibenden häutigen Nebenblättern und endständigen Blütenständen. — 4 Arten, z. B. *B. ulmifolia* Humb. (Fig. 262 C) in Venezuela, *B. dasycarpa* A. DC. in Brasilien.

Sekt. 59. *Saueria* Klotzsch (als Gattung). ♂: 4 Tep., Filamente frei auf dem etwas erhabenen Blütenboden, Antheren länglich, etwas länger als die Filamente, Konnektiv etwas hervorragend. ♀: 5 Tep., die äußeren kürzer, Griffel 3, bleibend, unten verwachsen, 2spaltig, Griffeläste gedreht, Narbenpapillen ein kontinuierliches Spiralband mit 2 Windungen bildend. Samenleisten 2spaltig, Frucht 3fächerig mit 3 ungleichen Flügeln. — Strauchig mit handnervigen, Zystolithen enthaltenden Blättern und großen bleibenden Stipeln. — Einzige Art *B. sulcata* Scheidw. in Kolumbien.

#### IV. Amerikanisch-asiatische Sektion.

Sekt. 60. *Begoniastrum* A. DC. erweitert (einschl. *Moschkowitzia* Klotzsch, *Begonia* Klotzsch, *Knesebeckia* Klotzsch). ♂: 4 (selten 2) Tep., Filamente meist frei, seltener unten verwachsen, Antheren länglich, stumpf, so lang oder etwas länger als die Filamente, Konnektiv kaum hervorragend. ♀: 5—6 (gewöhnlich 5) Tep., Griffel 3, bleibend oder abfallend, unten kurz verwachsen, 2spaltig, Griffeläste oft gedreht, Narben ein kontinuierliches Schraubenband bildend. Samenleisten 2spaltig. Frucht 3fächerig, mit 3 ungleichen Flügeln. — Meist aufrechte (selten etwas kletternde) Kräuter oder Halbsträucher, niemals stengellos, mit handfiedernervigen oder fiedernervigen, seltener handnervigen, meist schiefen und spitzen Blättern ohne Zystolithen, zuweilen mit knolliger Stengelbasis und mit kleinen Knöllchen in den Blattachseln. — Etwa 120 Arten in Amerika, von Mexiko und den Antillen bis zum subtropischen Südamerika, sowie in Asien von Indien bis China und Japan, davon viele in Kultur.

§ 1. *Moschkowitzia* Klotzsch (als Gattung). Mit 2 Tep. der ♂ Blüte. — Hierher *B. Wageriana* Hook. f. in Venezuela.

§ 2. *Eubegonia* Warb. Mit 4 Tep. der ♂ Blüte; Filamente meist frei; ohne Knollen. — Eine sehr große Anzahl von Arten wird kultiviert, z. B. *B. semperflorens* L. et O., *suaveolens* Lodd., *Otonis* Walp., *nitida* Ait., *acuminata* Dryand., *Pearcei* Hook. f., *Scharffii* Reg., *Schmidtiana* Reg., *humilis* Hort. Kew., *hirtella* Link.

§ 3. *Knesebeckia* Klotzsch (als Gattung). Mit 4 Tep. der ♂ Blüte, Filamente unten  $\pm$ , bisweilen zu einer deutlichen Säule verwachsen; zuweilen mit Knollen an der Stengelbasis, sowie mit axillären Knöllchen. — Hierher z. B. *B. Balmisiana* Ruiz, *B. gracilis* Kth., *B. monoptera* L. et O., *B. incarnata* L. et O., *B. bulbillifera* L. et O. in Mexiko, ferner an asiatischen Arten z. B. *B. pedunculosa* Wall. in Indien, *B. sinensis* A. DC. in China, *B. Evansiana* Andr. in mehreren Formen von Java bis Nordchina und Japan verbreitet, letztere vielfach kultiviert und zu Kreuzungen benutzt.

#### Sektion unsicherer Stellung und Herkunft.

*Dasysteles* A. DC. ♂: 4 Tep., Filamente frei, Antheren länglich, länger als die Filamente. ♀: 3—5 Tep., Griffel 3, frei, 2spaltig, Griffeläste aufrecht, rings mit Papillen bedeckt. Samenleisten ungeteilt. Frucht mit 3 ziemlich gleichen Flügeln. — Kleiner Halbstrauch mit handnervigen Blättern und häutigen persistenten Stipeln; Blütenstände langgestielt aus den obersten Blattachseln. — Die einzige Art ist *B. frigida* A. DC., eine Gartenform unbekannter Herkunft vom Habitus der afrikanischen Sektion *Augustia* und sehr variabel; vgl. Bot. Mag. t. 5160, wo auch eine Zwitterblüte mit oberständigem Ovar und 4 Tep. abgebildet ist. Vermutlich ist die Sektion gar nicht natürlich, sondern Folge einer Bastardierung. Die äußeren Merkmale stimmen zu *Pritzelia*, doch ist der Habitus ein recht verschiedener.

3. *Semibegoniella* C. DC. in Bull. de l'Herb. Boiss. 2. Ser. 8 (1908) 307. — Blüten monözisch. ♂ Blüten: Pet. zu einem zylindrisch-glockig, am Rande wellig lappigen Perianth verwachsen, entweder 3lappig und dann mit 2 inneren, freien, verlängerten, schmalen, schwach 2spaltigen Abschnitten, oder 5lappig und dann ohne innere Abschnitte. Filamente der 8 Stam. zu einer dünnen, verlängerten Säule verwachsen; Antheren lineal, zugespitzt. ♀ Blüten: Blütenhülle aus 6 freien Blättern wie bei *Begonia* bestehend. 4 Griffel, am Grunde vereint, 2spaltig mit eingeschnittenen

Ästen. Ovar unterständig. Samenleisten ungeteilt, allseitig mit Samenanlagen. Kapsel 3fächerig, kreiselförmig, mit 3 Hörnern, am Rücken der Fächer längs den Kanten durch Längsaufspaltung der Hörner aufspringend. — Verzweigte, oft niederliegende, behaarte Halbsträucher mit fiedernervigen einfachen Blättern und achselständigen, wenigblütigen Zymen.

2 Arten, *S. Sodiroi* C. DC. und *S. Jamesoniana* C. DC. in Ecuador.

4. **Begoniella** Oliv. in Trans. Linn. Soc. 28 (1873) 513. — Blüten monözisch. ♂ Blüten: Blütenhülle aus Sep. und Pet. bestehend oder ohne letztere; Sep. verwachsen, an der Spitze schwach 2–4lappig, Pet., wenn vorhanden, sehr klein und gleichfalls verwachsen, oben schwach gelappt. Stam. 4, Filamente frei oder paarweise ein wenig verwachsen, kurz; Antheren länglich, etwas gespalten, ausgerandet oder stumpf, seitlich aufspringend. ♀ Blüten: Blütenhülle wie in den ♂; Ovar unterständig, mit 3 spitz aufsteigenden Flügeln, vollständig 3fächerig, in jedem Fach eine vom Zentrum ausgehende ungeteilte Samenleiste; Samenanlagen ∞. Griffel unregelmäßig mehrlappig, Narbenlappen kurz, vielspaltig. — Aufrechte, etwas behaarte Kräuter mit am Grunde wenig schiefen fiedernervigen Blättern und bleibenden Stip. Blütenstände achselständige Zymen oder endständige Trauben bildend, mit bleibenden, häufig großen, gefärbten Brakteen.

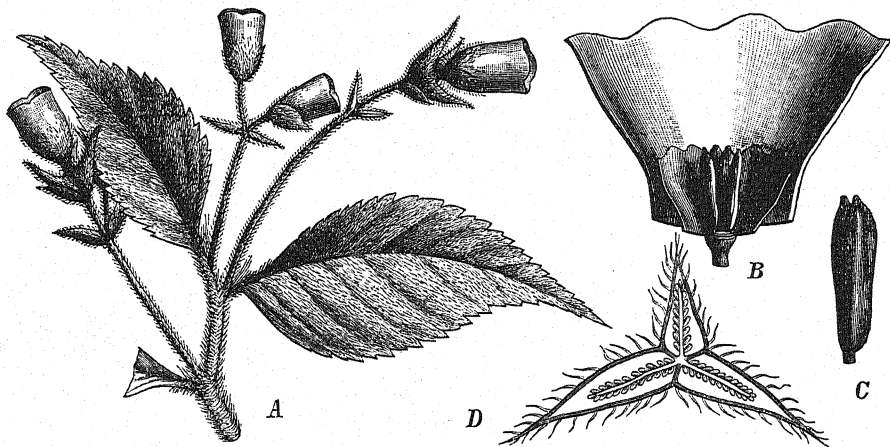


Fig. 267. *Begoniella Kalkbreyeri* Oliv. A Blütenzweig. B ♂ Blüte aufgeschnitten. C Stam. D Ovar im Querschnitt. (Nach Hooker, Ic.)

3 Arten aus Kolumbien, *B. Whitei* Ol. mit großen gefärbten Brakteen und endständigen Trauben, *B. Kalkbreyeri* Ol. (Fig. 267) und *B. angustifolia* Ol., beide mit achselständigen Zymen, erstere mit doppelter Blütenhülle, letztere mit einfacher Blütenhülle und an der Spitze erweitertem ausgerandeten Konnektiv.

5. **Symbegonia** Warb. in Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. III, 6a (1894) 149. — Blüten monözisch. ♂ Blüten: Tep. 2, frei bis fast bis zur Hälfte glockig verwachsen, klappig. Filamente zu einer länglichen oder knopfförmigen, dickfleischigen oder dünnen Säule verwachsen, an der die 9–20 Antheren allseitig kurzgestielt sitzen; Antheren eif. bis länglich, mit seitlichen Spalten sich öffnend. ♀ Blüten: Tep. 5, am Rande ± zu einer glockigen Röhre verwachsen, die freien Zipfel mit schwach dachziegeliger Deckung. Ovar ganz unterständig mit 3 ziemlich gleichen Flügeln. Griffel 3, an der Basis verwachsen, bis nahe zum Grunde 2spaltig. Griffeläste spiralig gedreht, Narbenpapillen allseitig. Samenleisten gespalten, allseitig von Samenanlagen bedeckt. Frucht eine spröde 3flügelige Kapsel; Flügel fast gleichlang. — Aufrechte, verzweigte, oft stark behaarte Kräuter mit einfachen bis gelappten, kurzgestielten, fiedernervigen Blättern. Blütenstände terminal, wenig- bis reichblütig, ♂ und ♀ Blüten führend, mit oft großen bleibenden Brakteen.]

10 Arten in Neuguinea, z. B. *S. fulvo-villosa* Warb., *S. Mooreana* Irm||ph. (Fig. 268).

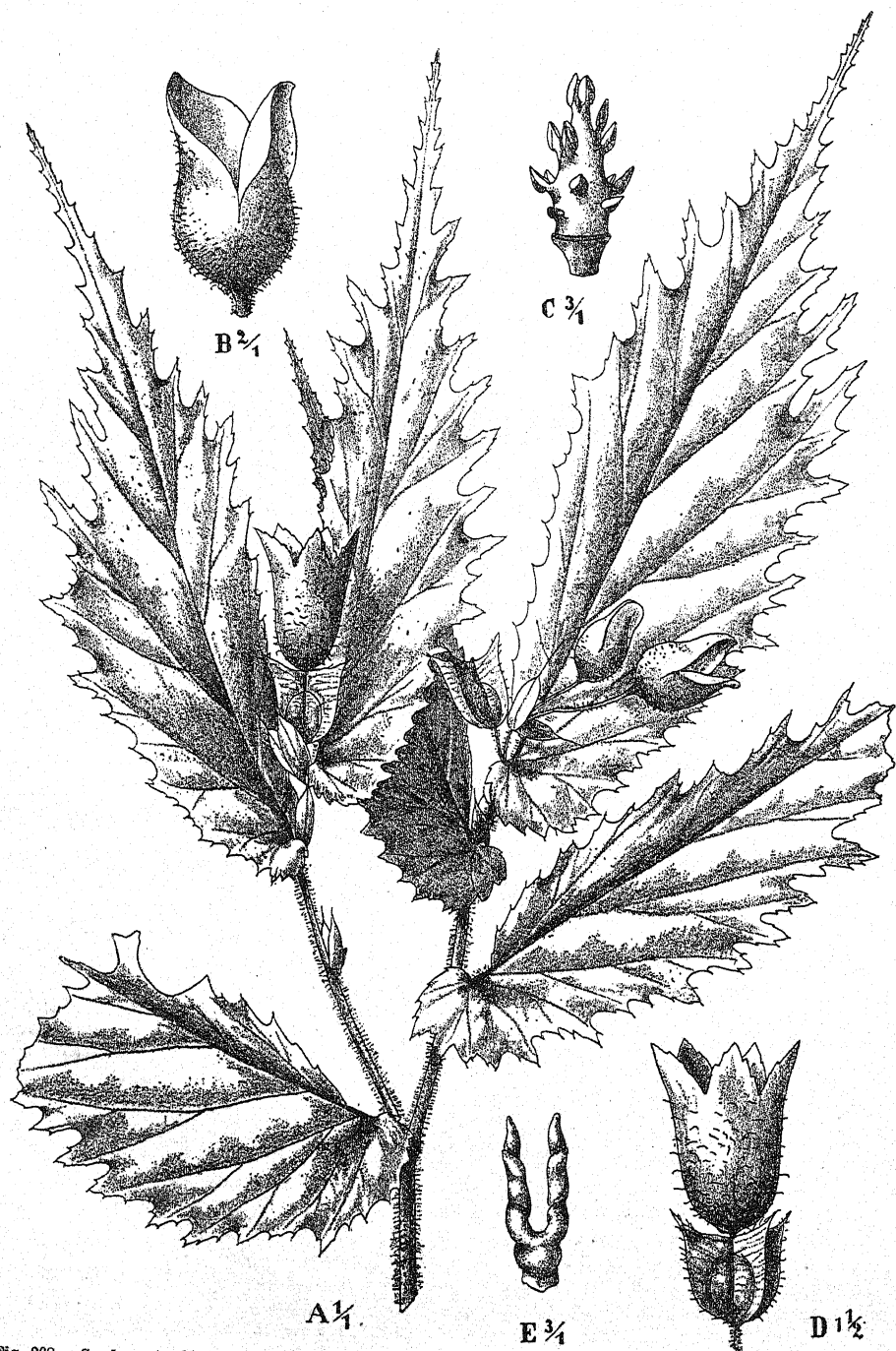


Fig. 268. *Symbegonia Mooreana* Irmischer. A Habitus. B ♂ Blüte. C Andröceum. D ♀ Blüte. E Griffel.  
(E. Irmischer delin.)

# Ancistrocladaceae

von

E. Gilg.

Mit 2 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** Endlicher, Gen. (1836—40) 6095. — Wight, Icon. VI (1853) t. 1987—88. — Thwaites, in Trans. Linn. Soc. XXI. (1855) 225, t. 24. — Planchon, in Ann. Sc. nat. III. sér. XIII. (1849) 316. — Bentham et Hooker, Gen. Plant. I. (1862) 191 (sub *Dipterocarpaceis*). — De Candolle, Prodr. XVI, 2. (1868) 601. — Baillon, Hist. Plant. IV. (1873) 206. — Oliver, Fl. trop. Afr. I. (1868) 174. — Van Tieghem, in Ann. Sc. nat. VII. sér. I (1885) 68. — Heim, in Bull. Soc. Linn. Paris, Dezember 1892, p. 1059. — Van Tieghem, Sur les Ancistrocladacées, in Journ. de Bot. XVII (1903) 151—168. — J. Massart, Sur la morphologie du bourgeon, in Ann. Jard. bot. Buitenzorg XII. 1. (1895) 121. — E. Gilg in E.-P., 1. Aufl. III. 6. (1895) 274.

**Merkmale.** Blüten ♂, strahlig. Kelch mit dem Ovar verwachsen, Zipfel ungleich lang, in der Knospenlage dachig. Pet. 5, in der Knospenlage schwach gedreht, am Grunde wenig verwachsen. Stam. 5 oder 10, in einem Kreise stehend, die mit den Pet. abwechselnden ein wenig länger als die anderen, mit kurzen Filamenten, welche am Grunde verwachsen sind. Antheren basifix, intrors, mit Längsrissen aufspringend. Ovar unterständig, von 3 Karpellen gebildet, aber 1fächerig, mit einer einzigen, mit kurzem Funikulus versehenen, vom Grunde des Faches aufsteigenden, horizontalen, mit 2 Integumenten versehenen halbumbgewendeten Samenanlage. Griffel an der Spitze mit einer 3teiligen Narbe. Frucht eine isamige, nicht aufspringende Nuß, welche durch die stark, aber meist ungleich heranwachsenden Kelchzipfel geflügelt ist, mit lederartiger Schale. Samen fast kugelig, mit dünner, in die Falten des Nährgewebes überall eindringender Samenschale. Nährgewebe stärkeführend, gehirnartig gefaltet. Embryo gerade, keulenförmig, mit dünnen, auseinander weichenden Kotedonen und dickem Stämmchen (vgl. hierzu Fig. 270 B—H). — Kletternde Lianen mit spiralig eingerollten Ranken versehen. Blätter stets kahl, lanzettlich, ganzrandig, netzvenig, abwechselnd, aber an den Enden der Zweige oft dicht zusammengedrängt. Stip. sehr klein, meist frühzeitig abfallend, selten ausdauernd. Blüten in Trauben oder Rispen, axillär, oft scheinbar endständig, klein, mit gegliedertem Blütenstiel und deshalb sehr bald abfallend. Blütenstände häufig mit Ranken versehen.

**Vegetationsorgane.** Die *A.* sind stets kletternde Lianen, welche mit Hilfe ihrer Uhrfederranken oft große Höhe erreichen. Nach Thwaites breitet sich *A. hamatus* (Vahl) Gilg mit Hilfe von Wurzeln oder Rhizomen sehr stark aus und bildet dadurch eine große Plage für die Kolonisten. Sehr charakteristisch für die *A.* ist ihre sympodiale Sproßverkettung (vgl. Fig. 270 A). Die Achse schließt z. B. bei *A. Heyneanus* stets mit einer Ranke, die meist sehr stark reizbar und kräftig ausgebildet ist, ab. In der Achsel eines unteren Blattes entwickelt sich dann ein Seitentrieb, welcher sich zum Laub- oder Blüten sproß ausbilden kann, und der sich in die Verlängerung der Achse wirft. Wir finden dann also die Ranken sowohl an den vegetativen Zweigen wie an den Blütenständen. Bei den meisten Arten der Gattung, z. B. bei *A. pinangianus* und *A. hamatus*, finden wir jedoch eine solche komplizierte Sproßverkettung, wie kaum wieder an anderer Stelle im Pflanzenreich (vgl. Massart in Ann. Jard. Buitenz. XIII [1895/96] 134; diese Arbeit wurde von van Tieghem übersehen). Der Sproß stellt ein echtes Sympodium dar; jedes Sproßstück endet in eine Greifranke. Der untere Teil eines Sproßstückes verlängert also den Laubzweig, während der obere Teil die Basis des Rankensystems bildet. An dem unteren Teile (also am Laubzweig) finden sich 2 Blätter. Das untere Blatt (vgl. Fig. 269 *F*<sup>1</sup>) besitzt eine einzige Knospe, während das obere (*F*<sup>2</sup>) 3 serielle Knospen trägt. Die mittlere Knospe entwickelt sich zu einer Fortsetzung des Gesamtsympodiums, die anderen entwickeln sich im allgemeinen nicht, sondern nur, falls der neue Trieb eine Beschädigung erhält. An der Spitze des hakenförmig gebogenen Endteils wird eine Gruppe von Blättchen gebildet, die ohne Knospen sind. Dagegen steht auf der Biegung des Hakens ein kleines Blättchen (*F*<sup>3</sup>), das 2 Knospen hervorbringt; die eine dieser Knospen wächst zur Fortsetzung des Rankensystems aus; die andere kann zu einem kleinen Laubzweig auswachsen. Das Fortsetzungsstück des Rankensystems trägt wiederum 2 kleine Blättchen (*f*<sup>1</sup> und *f*<sup>2</sup>) mit Knospen und wiederum einige Blättchen an der Spitze des Hakens. Die Knospe

aus  $f^1$  bringt meist einen Blattzweig hervor, während in  $f^2$  wiederum 2 Knospen stehen. Die eine setzt in derselben Weise das Rankensystem fort; die andere dient als Ersatzknospe für einen Laubzweig. In dieser Weise kann sich das Rankensystem noch fortsetzen. Früher oder später, d. h. im 3.—5. Glied des Systems, können sich an den Laubzweigen des Rankensystems, an denen die Laubblätter voll entwickelt werden und dicht gedrängt stehen, auch Blütenstände entwickeln.

Die Blätter sind stets scheinbar kahl (vgl. unter Anatomische Verhältnisse!), ganzrandig oder selten schwach gekerbt, dünn lederartig, fiedernervig und netzvenig, verkehrt eif. bis lanzettlich und bis zum Grunde allmählich verschmälert, sitzend, an den Langtrieben in weiten Abständen voneinander stehend, an der scheinbaren Spitze der Greifzweige meist rosettenförmig zusammengedrängt. Stip. fehlen.

**Anatomische Verhältnisse.** Unter der in verschiedener Tiefe der primären Rinde entstehenden Korklage des Stengels finden sich in der äußeren primären Rinde nach

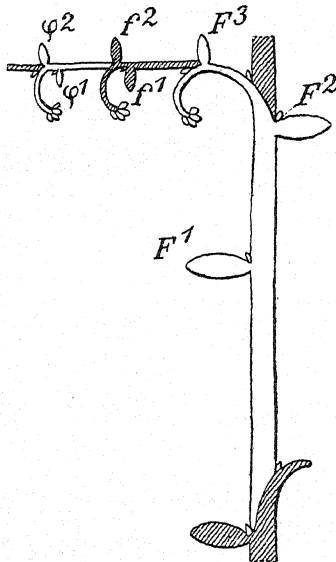


Fig. 269. *Ancistrocladus pinangianus* Wall. Schema der Sproßverkettung. Die Figurenerklärung im Text. (Nach Massart.)

van Tieghem etwas vergrößerte Sekretzellen, die eine etwas verdickte, verholzte Wandung besitzen und hyalinen Inhalt führen; nach innen folgt ein oft fast vollständig geschlossener Steinzellring, dessen sklerotische Elemente aber oft auch einzeln oder in Gruppen zusammenliegend von zartwandigen Zellen umgeben werden. In der sekundären Rinde finden sich  $\pm$  verästelte Steinzellen. Der Holzkörper setzt sich zusammen aus Tracheiden, einem ziemlich reichlich entwickelten Holzparenchym (das oft in tangentialen Binden auftritt) und unregelmäßig gelagerten oder fast reihenförmig angeordneten Gefäßen. Das Mark obliteriert nicht und besteht aus kugeligen Zellen, in welchen sich häufig eigenartig geformte Kalkoxalatkrystalle oder -drusen finden. Harzgänge, welche von van Tieghem beobachtet worden waren, sind weder in der Rinde, noch in Marke nachzuweisen. Ich muß mich deshalb der Ansicht von Heim anschließen, welcher von den beobachteten Harzgängen angibt, daß sie wohl infolge des Schneidens künstlich hervorgebracht wurden, indem nämlich, wie in so vielen Fällen, die innersten Ring- und Spiralgefäße dem Wachstum des Stammes nicht mehr folgen können,  $\pm$  obliterieren, sodann bei der Berührung mit dem Rasiermesser zerbröckeln und  $\pm$  große Lücken

hinterlassen. Van Tieghem hat in seiner zweiten Arbeit über die *A.* seinen Fehler selbst berichtigt. Das Blatt der *A.* ist bifazial gebaut. Spaltöffnungen finden sich nur auf der Blattunterseite. Besonders charakteristisch für sämtliche Arten der Familie ist die Bildung von konischen Einsprünge auf Ober- und Unterseite, an deren Basis je ein Schildhaar von der Epidermis entspringt. Der Stielteil dieser Schildhaare ist so lang, daß die Haarfläche die normale Blattoberfläche erreicht und daß so die Grube von außen nicht sichtbar ist. Die Schildhaare scheiden in  $\pm$  großer Menge ein wachsartiges Sekret ab. Oft sind sie nur mit der Lupe oder unter dem Mikroskop deutlich zu erkennen.

**Blütenverhältnisse.** Die Blütenstände der *A.* sind entweder axilläre, langgezogene, wenigblütige, mit sehr dünner Blütenstandsachse versehene Trauben oder Ähren, welche dann noch sehr häufig Ranken tragen, oder scheinbar endständige, rankenlose, mehrblütige Rispen. Meist sind in der Blüte 10 Stam. entwickelt, von denen die 5 mit den Pet. abwechselnden etwas länger sind als die anderen. Bei einer Art finden sich jedoch nur 5 Stam. vor, die anderen sind völlig abortiert (Fig. 270 C). (Bezüglich der übrigen Punkte vgl. das oben Gesagte!).

**Bestäubung.** Hierüber ist nichts bekannt, und die Blütenverhältnisse geben keine Handhabe zur Entscheidung der Frage, ob Selbstbestäubung oder Insektenbefruchtung die Regel ist.

**Frucht und Samen.** Die Frucht der *A.* ist eine trockene, nicht aufspringende, 1samige, mit lederartiger Schale versehene Nuß, welche dadurch ausgezeichnet ist, daß die Sep. nach der Blütezeit stark heranwachsen und zu auffallenden Flügeln (Fig. 270E) werden. Der Samen besitzt eine häutige Samenschale, welche sich überall den Falten des Nährgewebes anlegt und in dieselben eindringt. Das Nährgewebe selbst ist vielfach gefaltet und gewunden, gehirnartig (Fig. 270 F, G), stärkeführend, und birgt in sich den verhältnismäßig kleinen Embryo, welcher aus einem dicken Stämmchen und auseinander spreizenden, dünnen, blattartigen Kotyledonen besteht (Fig. 270 H).

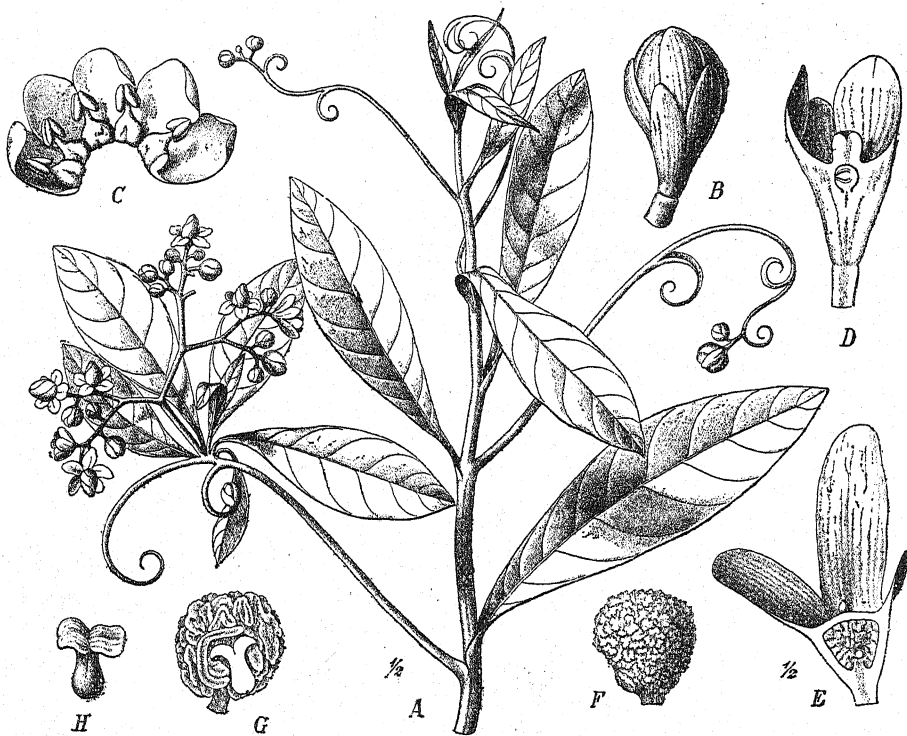


Fig. 270. A *Ancistrocladus Heyneanus* Wall., Habitus. — B—H *A. hamatus* (Vahl) Gilg. B Knospe. C aufgerollte Blkr. D Blütenlängsschnitt. E Fruchtlängsschnitt. F Nährgewebe. G Längsschnitt durch das Nährgewebe. H Embryo. (A nach Wight, Icones; B—H nach Thwaites.)

**Verwandtschaftliche Beziehungen.** Die Stellung der *A.* war lange eine sehr unsichere. Man brachte sie zusammen mit den *Combretac.*, *Malpighiac.*, *Symplocac.*, *Myristicac.* und *Anonac.*, mit welchen allen sie Übereinstimmung aufweisen sollten. Zuerst stellte sie dann Planchon in die Nähe der *Dipterocarpace.* und erörterte ausführlich die vielfachen Übereinstimmungen und Abweichungen dieser Familien. Von Bentham und Hooker wie von Baillon wurden die *A.* sodann einfach zu den *Dipterocarpace.* gezogen, während sie van Tieghem, auf Grund falsch beobachteter und gedeuteter anatomischer Verhältnisse, zu den *Pittosporac.* brachte. Später verglich er sie mit den *Combretac.*, ohne aber eine nähere Verwandtschaft feststellen zu können. Jedenfalls ist sicher, daß die *A.* viele Ähnlichkeit mit den *Dipterocarpace.* aufweisen, wenn auch die großen Abweichungen, also vor allen das 1fächerige Ovar, die halb-umgewendete, grundständige Samenanlage, das reichlich vorhandene, eigenartig entwickelte Nährgewebe und die anatomischen Verhältnisse eine wirkliche Verwandtschaft unwahrscheinlich machen. Die Familie findet nach Engler am besten ihren Platz am Ende der *Parietales*, da sie durch ihre stärkereichen und zerklüfteten Samen zu sehr von den *Dipterocarpace.*, durch die grundständige Stellung einer einzigen Samen-

anlage zu sehr von den übrigen *Parietales* abweicht. Einigermassen schließen sich die *A.* aber an die *Parietales* durch die in der Knospe dachigen Sep. an.

**Geographische Verbreitung.** Mit Ausnahme einer einzigen Art (oder mehrerer nahe verwandter Arten), welche im tropischen Afrika einheimisch ist, sind die *A.* Bewohner des tropischen Asiens, von Ceylon, Vorder- und Hinterindien, seltener auch des malayischen Gebietes.

Nur 1 Gattung:

***Ancistrocladus* Wall., Num. List. (1829) n. 1052 (*Wormia* Vahl in Skrift. Nat. Selsk. Kjöbenh. VI [1810] 104).** — Charakter der Familie.

9–10 Arten.

Sekt. I. *Euanastrocladus* Gilg (*Ancistrocladus* v. Tiegh. s. s., in Journ. de Bot. 17 [1903] 155). — Stam. 10. — Hierher 7 Arten, davon *A. extensus* Wall., *A. Wallichii* Planch., *A. Griffithii* Planch. und *A. attenuatus* Dyer auf Tenasserim, *A. pinangianus* Wall. auf Penang und Bangka, *A. Heyneanus* Wall. in Vorderindien sehr verbreitet (Fig. 270 A), *A. guineensis* Oliv. und vielleicht noch andere Arten im tropischen Westafrika.

Sekt. II. *Bigamea* (Koenig) Gilg (*Bigamea* Koenig ex Endl., Gen. [1840] 1183; v. Tiegh. l. c. 155). — Stam. 5. — 1 Art, *A. hamatus* (Vahl) Gilg (= *A. VahlII* Arn.), auf Ceylon in manchen Gegenden sehr verbreitet und von den Kolonisten schwer auszurotten (Fig. 270 B–H).

Anm.: Van Tieghem beschreibt auf eine westafrikanische Pflanze, von der er weder Blüten noch Früchte gesehen hat, die Gattung *Ancistrella* v. Tiegh. (Journ. de Bot. XVII [1903] 155). Er führt einige Unterschiede in der Anatomie des Stammes und des Blattes von den übrigen Vertretern der Familie auf.

## Reihe Opuntiales

### Historische Entwicklung der Ansichten über die systematische Stellung der Reihe

von

**A. Engler.**

Die Eigenart der *Cactac.* hat wenig Veranlassung gegeben, sie mit anderen Familien in nähere Verbindung zu bringen, doch haben es einige Autoren versucht. Seltsam mutet es uns an, daß Ant. L. de Jussieu in seinen Genera (1789) 310 unter Ordo 3, Classis XIV „*Cacti*“ *Grossularieae* und *Cactaeae* nebeneinander stellt. Derselbe Standpunkt bleibt von Jussieu im Dict. sc. nat. V (1825) 35 gewahrt, indem zur Reihe *Opuntiac.* *Ribes* und *Cactus* gestellt werden. Auch noch im Jahre 1828 führte Reichenbach in seinem Consp. regni vegetabilis p. 160 die *Cactaeae* als Divisio der *Ribesiac.* auf, und 1837 unterschied derselbe Autor in seinem Handbuch des natürl. Pflanzensystems in der Familie der *Sediflorae* (S. 233) die Divisionen *Grossularieae*, *Escallonieae* und *Cactaeae genuinae*. Ebensowenig wie für diese Zusammenstellungen wird man sich heute dafür entscheiden, dem Beispiel von Lindley zu folgen, der im Nixus plantarum (1833) 17 die *Cactaeae* der Reihe *Cucurbitales* unterordnete. Derselben Anschauung folgte Meisner, als er in seinen Genera (1838) 92 die *Cactaeae* zu den *Peponiferae* stellte. Da auch heute noch manche Botaniker dazu neigen, die *Cucurbitac.* an die *Parietales* anzuschließen, so erklärt sich die Einstellung der *Cactac.* neben die *Cucurbitac.* durch starke Berücksichtigung der parietalen Plazentation. Dieselbe kommt auch in Lindleys Vegetable Kingdom (1847 und 1853) 741 darin zum Ausdruck, daß *Homaliac.*, *Loasac.* und *Cactac.* der Alliance *Cactales* untergeordnet werden. Ein anderer Gesichtspunkt tritt in Brongniarts Enumeratio generum (1843) XXVIII, 105, hervor, wo die *Cactaeae* neben *Mesembrianthemaeae* in der Klasse *Dialypetalae perigynae* aufgeführt werden. Dieser Auffassung schließen sich auch Bentham und Hooker f. an, indem



sie in der Cohors *Ficoideales* ihrer Genera plant. *Ficoideae* und *Cacteae* nebeneinander stellen.

Doch sprach sich Eichler (Blütendiagramme II (1878) 124) dahin aus, daß die Beziehungen, in welchen die *Cacteae* mit den *Aizoaceae* stehen sollen, sich wesentlich nur auf gewisse Ähnlichkeiten mit den *Mesembrianthemum*-Blüten gründen. Es seien dieselben aber rein äußerlicher Art; bei *Mesembrianthemum* sollen Krone und Andrözeum morphologisch nur einen einzigen Blattring repräsentieren (dessen Glieder bei weitgehender Spaltung der Staminalphyllome und petaloider Ausbildung der äußeren Abschnitte nach Payer und Eichler (a. a. O. 122) 5 alternisepalen, sich zentrifugal dedoublierenden Primordien entsprechen, während bei den Cactaceen offenbar jeder Abschnitt des Perianths und jedes Staubblatt ein ganzes Blatt vorstellen und die Blüte außerdem wenigstens im Perianth azyklisch gebaut ist. Auch die von den Autoren speziell betonte Übereinstimmung im Ovarbau sei nur scheinbar, da die parietale Plazentation der Cacteen ursprünglich, bei *Mesembrianthemum* dagegen durch sekundäre Verschiebung aus anfänglich axiler Stellung hervorgegangen sei. Wenn man aber bei den Aizoaceen, Phytolaccaceen und Portulacaceen Polyandrie als ursprüngliches annimmt und dem Gefäßbündelverlauf des Andrözeums bei *Mesembrianthemum* nicht dieselbe Bedeutung beimißt wie Payer, Van Tieghem und Eichler, dann ist ein starkes morphologisches Bedenken gegen die Annahme einer Verwandtschaft zwischen *Cactaceae*, *Aizoaceae* und *Portulacac.* geschwunden. Auch verdient noch besonders hervorgehoben zu werden, daß namentlich die Samenanlagen von *Portulaca* mit ihrem langen Funikulus denen der *Cactac.* sehr ähnlich sind. K. Schumann, der sich entschieden für die Verwandtschaft der Cactaceen mit Aizoaceen und Portulacaceen ausspricht, hat dann noch in seiner Gesamtbeschreibung der Kakteen, Nachträge (1903) 12, darauf hingewiesen, daß bei *Mesembrianthemum* und der Familie der Portulacaceen der vornehmste Charakter der Kakteen bereits angedeutet sei, nämlich die Areolenbildung, welche sich bei *Portulaca* darin äußere, daß in der Achsel der Blätter Wollhaare erscheinen. Das ist aber ein Irrtum, die „Wollhaare“ in den Laubblattachseln von *Portulaca* sind in haarartige Fransen aufgelöste axilläre Stipeln (vgl. auch Glück, Blatt- und blütenmorphologische Studien [1919] 93). Eine direkte Abstammung der Cactaceen von den Aizoaceen oder Portulacaceen scheint mir daher noch nicht ganz sicher, wohl aber möchte ich wegen der in diesen Familien sich findenden Anklänge annehmen, daß sie von einander nahestehenden polyandrischen Vorfahren herzuleiten sind, welche zur Zeit irgendwelcher Überbrückung Südafrikas mit Südamerika in diesen beiden Kontinenten und den Zwischenländern existierten, von denen aber der Ast der Cactaceen in Amerika mit großer Zähigkeit die azyklische Anordnung der Blütenhüllblätter und der Stam., sowie eine größere Zahl von tief in der Blütenachse versenkten Karpellen bewahrend eine außerordentlich reiche Entwicklung erreichte, während Aizoaceen, Phytolaccaceen und Portulacaceen, die ersteren namentlich in der Alten Welt, in ihren Blütenverhältnissen eine große Wandelbarkeit durch Reduktion und zyklische Anordnung erreichten.

Nach den angedeuteten Versuchen, die Cactaceen mit anderen Familien in eine Reihe zu stellen, könnte man einerseits sie als besondere Unterreihe zu den *Parietales* stellen, doch würde diese Unterreihe zu keiner der übrigen eine nähere Verwandtschaft zeigen, obwohl Lindley die *Cactac.* mit den *Homalac.* und *Loasac.* in dieselbe Allianz bringt und Mez (Botanisches Archiv I [1922] Heft 4, S. 199) auf Grund seiner serodiagnostischen Untersuchungen *Loasac.* und *Cactac.* an seinem Stammbaum demselben Ast entspringen läßt, der zwischen zwei Ästen steht, welchen Familien unserer *Parietales* angehören. Andererseits könnte man die *Cactac.* bei den *Centrospermae* in der Nähe der *Aizoc.* und *Portulacac.* unterbringen und müßte sie dann wegen ihrer azyklischen Blütenhülle und Polyandrie an den Anfang der Reihe stellen. Wenn auch nicht in der eben angeordneten Weise, so hat doch von Wettstein in seinem Handbuch der systematischen Botanik, 2. Aufl. (1911) die *Cactac.* an die *Centrospermae* angeschlossen und sie an das Ende dieser Reihe zwischen *Aizoc.* und *Caryophyllac.* gestellt. Auch Hallier, L'origine et le système phylétique des Angiospermes, in Arch. Néerl. sc. exactes et natur. ser. III Bd. I [1912] 206, bringt die *Cactac.* zu den *Caryophyllinae*. Hingegen sind in dem schon erwähnten serodiagnostischen Stammbaum von Mez die *Cactac.* von dem Ast, dem die *Centrospermae* angehören, weit entfernt.

Da also noch größere Bedenken bezüglich der Einreihung der *Cactac.* bei den *Parietales* oder den *Centrospermae* bestehen, so schien es mir das beste, sie noch von diesen beiden Reihen getrennt zu halten und als eigene Reihe hinzustellen, wie dies schon durch Endlicher (Gen. pl. [1839] 92) geschah, der in seine Reihe *Opuntiae* nur die *Cactac.* aufnahm und dieser Reihe zwischen *Peponiferae* und *Caryophyllinae* einen passenden Platz erwies. In gleicher Weise läßt auch Eichler (Syllabus 3. Aufl. [1883]) die *Cactac.* allein die Reihe der *Opuntiinae*, zwischen *Sacifraginae* und *Passiflorinae* stehend, bilden.

## Cactaceae

von

F. Vaupel.

Mit 18 Figuren.

**Wichtigste Literatur.** Oviedo, Cronica de las Indias (1535); vgl. Monatsschr. f. Kakteenk. XXIX (1919) 25. — Plumier, Nov. Plant. Amer. Genera (1703); vgl. Urban, Plumiers Leben u. Schriften. — Linné, Species plantarum ed. I (1753) 466. — Plumier-Burman, Plant. Amer. fasc. VIII (1758) Taf. 191—201. — Miller, Gard. Dict. ed. VIII (1768). — Lamarck, Encycl. méth. I (1783). — Aiton, Hortus Kewensis II (1789) 150. — Haworth, Synopsis plant. succul. (1812) 172. — A. P. de Candolle, Prodr. syst. nat. III (1828) 457; Revue de la fam. d. Cactées in Mém. Mus. hist. nat. Paris XVII (1828). — Turpin, Observ. sur la fam. d. Cactées, in Ann. hort. Fromont II (1830). — Salm-Dyck, Hortus Dyckensis (1834). — Pfeiffer, Enum. diagn. Cactac. (1837). — Lemaire, Cact. aliq. nov. ac insuet. in hort. Monv. cult. descr. (1838); Cact. gen. nov. et spec. (1839); Iconogr. descript. des Cactées (1842), nur 16 Tafeln erschienen. — Miquel, Genera Cactearum, in Bull. Sci. phys. et nat. Néerl. (1839) 87. — Walpers, Repert. bot. syst. II (1843) 269. — Förster, Handbuch der Cacteenkunde (1846); dazu 2. Aufl. von Rümpler (1886). — Gay, Flora Chilena III (1847) 8. — Salm-Dyck, Cacteeae in hort. Dyck. cult. a. 1849 (1850). — Payer, Organogénie de la classe des cactoidées, in Ann. sci. nat. sér. 3, XVIII (1852) 233. — Labouret, Monographie de la fam. d. cactées (1853). — Engelmann, Synopsis of the Cactaceae of the territory of the United States and adjacent regions (1856); Cactaceae of the boundary (1859) und viele andere Werke (siehe Trelease and Asa Gray, The botanical works of the late George Engelmann, 1887). — Bentham et Hooker, Genera plantarum I (1867) 845. — F. Philippi, Catalogus plant. vasc. chilens., in Ann. Univ. Chile 1881, 91. — Rümpler, Försters Handbuch der Cacteenkunde, 2. Aufl. (1886). — Baillon, Histoire des plantes IX (1888) 28. — Schumann, Cactaceae in Flora Brasil. IV. 2 (1890) 185. — Kuntze, Revisio generum plantarum (1891) 258. — Weber, in Bois Dict. hort. (1893—1899), die Artikel über Kakteen. — Coulter, Preliminary revision of the north American species of Cactus, Anhalonium and Lophophora, in Contrib. U. S. Nat. Herb. III. (1894) 91 und andere ähnliche Arbeiten. — Schumann, Cactaceae in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam. III, 6a (1894) 156. Gesamtbeschreibung der Kakteen (1897—1898), mit Nachtrag (1903). Über das Sammeln von Kakteen, in Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin II (1899) 375. Die Verbreitung der Cactaceae im Verhältnis zu ihrer systematischen Gliederung, in Abhandl. Königl. Akad. Wiss. Berlin 1899. Blühende Kakteen (Iconographia Cactearum), fortgesetzt von Gürke und Vaupel, 3 Bände zu je 60 Tafeln (1900—1922). — Arechavaleta, Flora Uruguaya, in Anal. Mus. Nac. Montevideo V (1905), Cactaceae, 161. — Rob. E. Fries, Zur Kenntnis der alpinen Flora im nördlichen Argentinien, in Nov. Act. Reg. Soc. Sci. Upsal. 4. ser., I (1905) 120. — Spe-gazzini, Cactacearum platensium tentamen, in Anal. Mus. Nac. Buenos Aires XI (1905) 477. — Digue, Etude sur les principales cactées utilisées au Mexique et susceptibles d'être introduites dans les régions désertiques des colonies françaises, in Bull. Soc. Nat. Acclim. France 1906. — Ule, Catinga- und Felsenformationen in Bahia, in Engl. Bot. Jahrb. XL. Beibl. n. 92 (1908) 39. — Riccobono, Studii sulle cactee del R. Orto Botanico di Palermo, in Boll. R. Ort. Bot. Palermo VIII (1909) 215. — Safford, Cactaceae of northeastern and central Mexico, together with a synopsis of the principal mexican genera, in Smith. Rep. for 1908 (1909) 525. — Roig y Mesa, Cactaceae de la flora Cubana, Diss. in Revista Fac. Letr. y Cienc. Univ. Habana XIV (1912) 301. — Vaupel, Verzeichnis der seit dem Jahre 1903 neu beschriebenen und unbenannten Gattungen und Arten aus der Familie der Cactaceae (1913). — Britton and Rose, The Cactaceae. 4 Bände (1919—1923). — Vaupel, Die Kakteen (Selbstverlag). 1. Lief. 15. Mai 1925. — Botanical Magazine. — Botanical Register. — Monatsschrift für Kakteenkunde. — Zeitschrift für Sukkulentenkunde. — Succulenta. — Nordisk Cactus Tidskrift, und viele andere Werke.

Anatomie, Morphologie, Biologie: Schleiden, Beiträge zur Anatomie der Cacteen (1839). — Harting, Bijdrage tot de anatomie der Cacteen (1842). — Kauffmann, Zur Entwicklungsgeschichte der Cacteenstacheln, in Bull. Soc. imp. des Nat. de Moscou XXXII, 2 (1859) 301. — Strasburger, Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Spaltöffnungen, in Pringsh. Jahrb. V (1866) 317. — Delbrouk, Über Stacheln und Dornen, Diss. Bonn (1873). — Vöchting, Beiträge zur Morphologie und Anatomie der Rhipsalideen, in Pringsh. Jahrb. IX (1874) 327. — Caspari, Beiträge zur Kenntnis des Hautgewebes der Cacteen, Diss. Halle (1883). — Möbius, Sphaerocrystalle von Kalkoxalat bei Kakteen, in Ber. Deutsch. Bot. Ges. III (1885) 178. — Guignard, Observations sur les ovules et la fécondation des cactées, in Bull. Soc. Bot. France XXXII (1886) 276. — Göbel, Pflanzenbiologische Schilderungen I (1889) 23. — Lauterbach, Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Sekretbehälter bei den Kakteen, in Bot. Centralbl. XXXVII (1889) 377. — van Breda de Haan, Anatomie van het geslacht Melocactus, Diss. Haarlem (1891). — Ganong, Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Biologie der Cacteen, in Flora LXXIV (1894) 49 und Annals of Botany XII (1898) 423. — Vöchting, Über die Bedeutung des Lichtes für die Gestaltung blattförmiger Kakteen, in Pringsh. Jahrb. XXVI\* (1894) 438. — Michaelis, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Gattungen Echinocactus, Mamilaria und Anhalonium, Diss. Erlangen (1896). — Montemartini, Contributo allo studio dell'anatomia del frutto e del seme delle Opunzie, in Atti Ist. bot. Univ. Pavia ser. 2, V (1896) 59. — Longo, Contributo allo studio degli idioblasti muciferi delle cactee, in Ann. Inst. bot. Roma VII (1897) 44. — Solereder, Systematische Anatomie der Dicotyledonen (1899) 459 und Ergänzungsband (1908) 162. — Schumann, Die epiphytischen Kakteen, in Festschrift für Schwendener (1900) 202. — Rudolph, Beitrag zur Kenntnis der Stachelbildung bei Cactaceen, in Österr. Bot. Zeitschr. LIII (1903) 105. — Weisse, Untersuchungen über die Blattstellung der Kakteen und anderen Stammsukkulanten, in Jahrb. wissensch. Botanik XXXIX (1903) 343. — Livingstone, Relative transpiration in cacti, in Plant World X (1907) 110. — Lloyd, Observations on the flowering periods of certain cacti, in Plant World X (1907) 31. — Hildebrand, Umänderung einer Blütenknospe in einen vegetativen Sproß bei einem Phyllocactus, in Ber. Deutsch. Bot. Ges. XXVIII (1910) 300. — Nommensen, Beiträge zur Kenntnis der Anatomie der Kakteen, insbesondere ihres Hautgewebes. Diss. Kiel (1910). — Weiße, Über die Umänderung von Blütenknospen in vegetative Sprosse bei Kakteen, in Ber. Deutsch. Bot. Ges. XXVIII (1910) 400. — Bédélian, Recherches anatomiques sur les cactées au point de vue de leur adaption au climat sec, in Nuovo Giorn. Bot. Ital. (nuova serie) XVIII (1911) 399. — Bukvic, Die thylloiden Verstopfungen der Spaltöffnungen und ihre Beziehungen zur Korkbildung bei den Cactaceen, in Österr. Bot. Zeitschr. LXII (1912) 401. — Hähnel, Anatomisch-biologische Betrachtungen über die Kakteen, Wissensch. Beilage zum Bericht des Schuljahres 1911/12 der Deutschen Schule zu Mexiko (1912). — Lloyd and Ridgway, The behavior of the nectar gland in the cacti, with a note on the development of the trichomes and areolar cork, in Plant World XV (1912) 145. — Gicklhorn, Über das Vorkommen spindelförmiger Eiweißkörper bei Opuntia, in Österr. Bot. Zeitschr. LXIII (1913) 8.

**Merkmale.** Blüten ♂, radförmig, glockig, trichterig oder langröhrig, strahlig, seltener infolge Krümmung der Hülle zygomorph, selten ganz nackt, meist beschuppt, in den Achseln der Schuppen kahl oder mit Haaren, Borsten oder Stacheln, sitzend, selten gestielt, meist einzeln, selten zu mehreren, ausnahmsweise in Rispen, aus den Areolen oder den Axillen. Kelch und Krone nicht deutlich getrennt. Blütenblätter selten wenige, meist sehr zahlreich, ganzrandig oder gefranst, oft in eine feine Stachelspitze auslaufend, sehr verschieden gefärbt. Stam. im allgemeinen sehr zahlreich, seltener dem Blütenboden unmittelbar entspringend, meistens der Röhre angeheftet, in einer oder mehreren Gruppen, oft sehr ungleich lang, bisweilen am Grunde verwachsen, dem Griffel angelehnt oder spreizend, meistens eingeschlossen, bisweilen den Blütenraum überragend. Fäden dünn, meist stielrund, selten abgeflacht, meist hellfarbig, seltener lebhaft gefärbt. Beutel länglich-ellipsoidisch, am Rücken oder am Grunde angeheftet, mit 2 seitlichen oder nach innen gewendeten Längsspalten aufspringend. Pollenkörner kugelig, sehr klein, fein warzig, fast stets gelb, bisweilen violett. Griffel einfach, mit (den Samenleisten entsprechend) wenigen bis zahlreichen einfachen, selten geteilten, kopfförmig zusammen geballten oder spreizenden, hellen, bisweilen lebhaft gefärbten Narben. Ovar unterständig, 1fächerig; Samenleisten längs herablaufend, in verschiedener Zahl. Samenanlagen meist sehr zahlreich, gewendet, mit 2 oder 3 Integumenten, einzeln (Chorineuræ) oder mit den Trägern büschelig verwachsen (Symphytoneuræ). Frucht eine 1fächerige, häufig fleischige, seltener trockene, einseitig oder mit Klappen oder umschnitten aufspringende Beere von sehr verschiedener Größe und Gestalt. Samen meist sehr zahlreich, häufig umgekehrt-eif. und seitlich zusammengedrückt, bisweilen linsenförmig, glatt, oft grubig punktiert und höcke-

rig, selten geflügelt oder mit korkigem Arillus; Schale weich und brüchig (Malacospermae) oder hart (Sclerospermae), hell, braun oder schwarz. Keimling gebogen oder hakenförmig gekrümmt, zylindrisch oder keulenförmig, ohne Nährgewebe, mit blattartigen bis wulstigen oder kaum mehr sichtbaren Keimblättern. — Sträucher oder Bäume

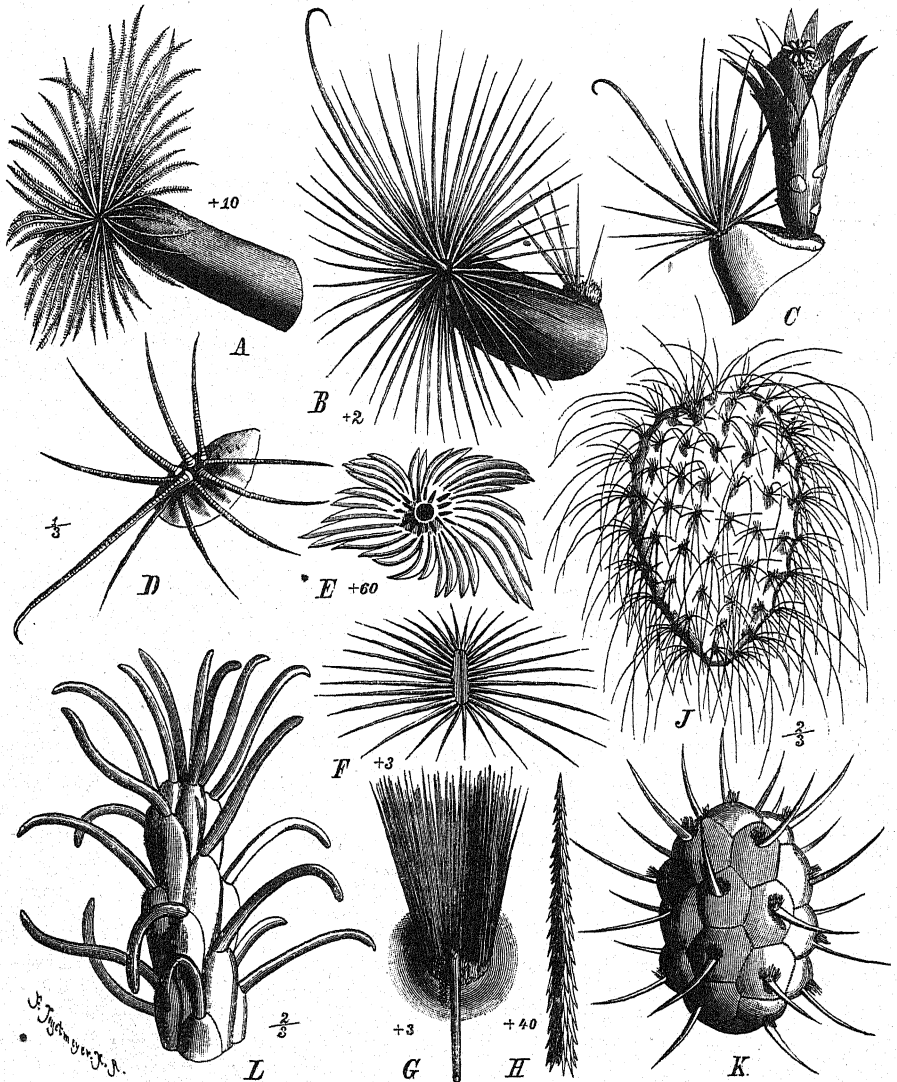


Fig. 271. Stachelbündel A von *Mamillaria lasiantha* Eng. — B *M. phellosperma* Eng. — C mit Blüte von *Echinocactus brevipalmatus* Eng. — D *E. Emoryi* Eng. — E Schuppe der Körperoberfläche von *E. myristigma* S.-Dyck. — F Stachelbündel von *Echinocereus caespitosus* Eng. — G von *Opuntia albicans* S.-Dyck. H einzelner Widerhakenstachel derselben Art. — I *O. leucotricha* F. DC. — K *O. diademata* Lem. — L *O. subulata* (Mühlenpf.) Eng. (Original.)

mit fast durchweg sukkulentem Charakter, äußerst vielgestaltig. Blätter nur selten mit ausgebildeter Spreite, häufiger pfriemenförmig, bald hinfällig, meistens vollkommen rückgebildet. Stämme und Äste rund oder kantig, 2schneidig bis vielrippig, säulenförmig, keulig oder kugelig, einfach oder reich verzweigt. Rippen fortlaufend oder in Warzen aufgelöst. Blattachsen selten kahl, fast stets mit Filz, Haaren, vielgestaltigen Dornen (bzw. Stacheln) und Glochiden (bei den Sclerospermae).

**Vegetationsorgane.** Die Samen der *C.* pflegen außerordentlich schnell, zuweilen schon vor Ablauf des ersten Tages (besonders bei erhöhter Wärme) nach der Aussaat zu keimen; ja man hat sogar nicht selten die Samen in den Früchten von *Phyllocactus* in bereits keimendem Zustande vorgefunden. Blattartige Kotyledonen sind bisweilen groß und deutlich entwickelt, z. B. bei *Opuntia*, *Rhipsalis* (Fig. 272 G), zwischen denen das Stämmchen zu einem Kugelchen anschwillt. Es bringt in der Regel mit jenen dekussiert 2 schwache Wärrchen von der unten zu besprechenden Beschaffenheit hervor, auf die später erst die übrigen in spiraliger Anreihung folgen. Bei anderen Gattungen (*Melocactus*, *Mamillaria* usw.) fehlen die Keimblätter und an

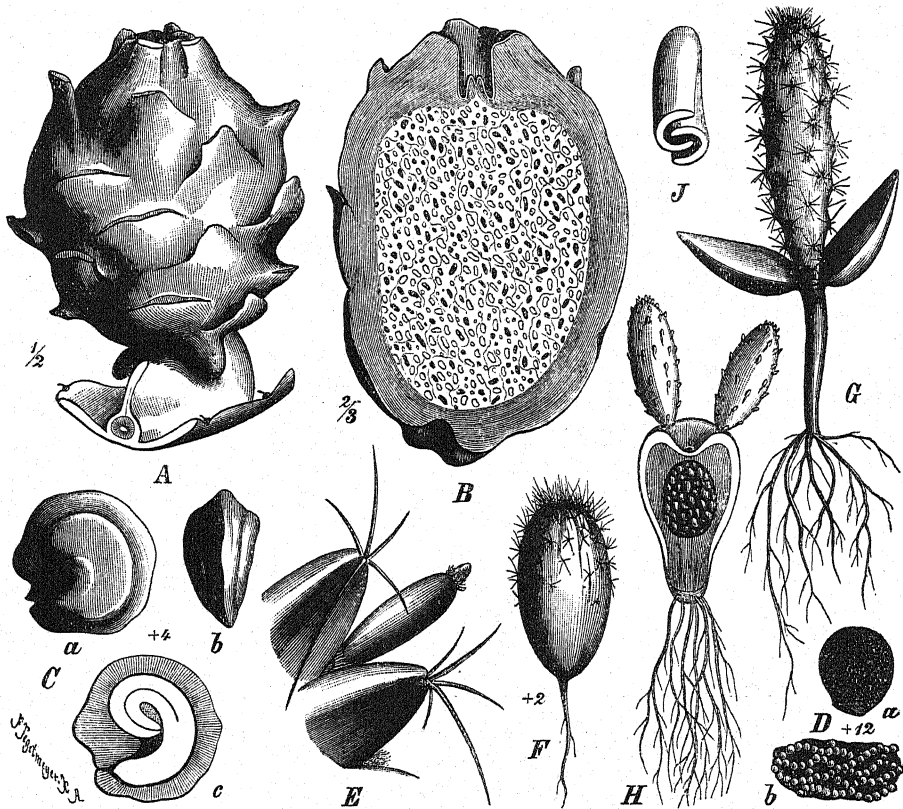


Fig. 272. A *Cereus triangularis* (Linn.) Haw., Frucht. B dieselbe im Längsschnitt. — C *Opuntia camanchica* Eng.; a von der Seite; b vom Rücken; c im Längsschnitt. — D *Echinocereus chloranthus* (Eng.); a Samen von der Seite; b derselbe, Skulptur der Oberfläche. — E *Mamillaria centricircha* Lem., Frucht. F Keimpflanze. — G *Opuntia vulgaris* Mill., Keimpflanze. — H *O. Ficus indica* Mill., Frucht bewurzelt und proliferierend. — J *Peireskia* Bleo (H. B. K.) DC., Keimling. (Original.)

dem Kugelchen treten sogleich die Wärrchen hervor (Fig. 272 F). Die mit blattartigen Gliedern versehenen *Phyllocactus*- und die *Rhipsalis*-Arten erzeugen zuerst kantige Glieder, die häufig durch eine viel reichere Bestachelung eine von dem definitiven Aussehen ganz abweichende Tracht zeigen. Auch später erscheinen manchmal ohne eine erkennbare äußere Ursache solche zereiforme Sprosse unter den normalen. Bei *Rhipsalis dissimilis* ist das höchste Maß der Verschiedenheit zu beobachten, indem die basalen, kräftigen, gerundeten, vielkantigen, reichlich beborsteten Glieder aus ihrer Spitze heraus 3kantige Äste treiben, welche völlig oder nahezu völlig borstenfrei sind.

Jeder Keimling erzeugt eine verhältnismäßig kräftige Pfahlwurzel, die auch an den in der freien Natur sich entwickelnden *C.* dauernd erhalten zu bleiben scheint; bei vielen Arten, namentlich in den Gattungen *Echinocactus* und *Mamillaria*, wird sie dick rübenförmig. Bei einzelnen Arten schwellen die Seitenwurzeln an (*Opuntia*

*filipendula* Eng., *O. macrorrhiza* Eng.), die epiphytisch lebenden bringen oft sehr zahlreiche Luftwurzeln hervor. In der Kultur wird das Wurzelwachstum häufig durch Pilze und Fäulniserscheinungen beeinträchtigt; die durch den Schnitt entfernten Wurzeln werden aber schnell durch adventive aus dem Körper ersetzt, wie überhaupt die reichliche Erzeugung derselben die Vermehrung durch Stecklinge sehr begünstigt. Selbst abgetrennte Warzen, wie z. B. von *Mamillaria longimamma* DC., wachsen leicht an und bringen dann zuweilen am Grunde, zuweilen an der Spitze neue Sprosse hervor.

Nur die Gattungen *Peireskia* und *Peireskiopsis* sind mit großen, laubigen, etwas fleischigen Blättern (Fig. 273) versehen. Bei *P. aculeata* Pl. entwickeln sich 2 Arten von Zweigen. Die einen sind Langtriebe, bei denen die spiral gestellten Blätter weit auseinander gerückt sind; in den Achseln derselben befinden sich 2 kurze, krallenartig nach unten gekrümmte Stacheln, über deren Natur noch unten die Rede sein wird. Diese gedehnten Achsen stellen Klimmzweige dar; aus den Achseln ihrer Blätter scheinen im nächsten Jahre erst die Blüten erzeugenden Kurztriebe zu entspringen, an denen zunächst ebenfalls spiral gestellte Blätter auftreten; ihre Internodien bleiben aber viel kürzer.

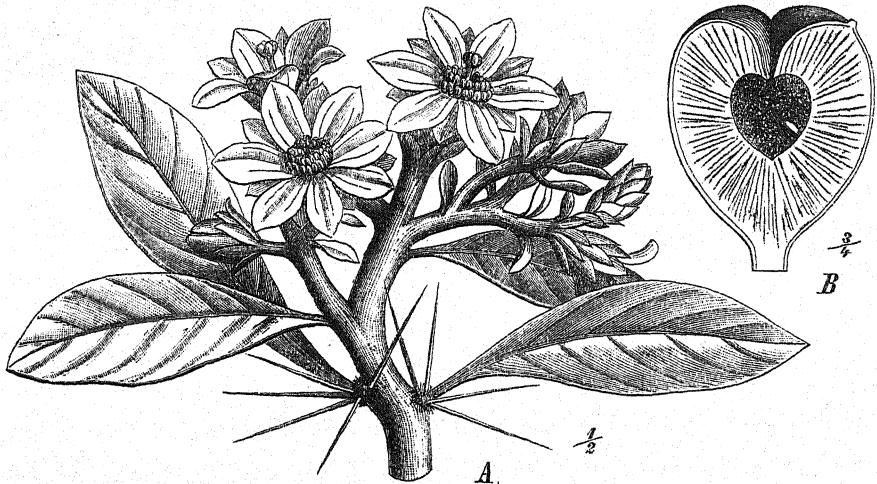


Fig. 273. *Peireskia* Bleo (H.B.K.) P. DC. A Tracht. B Frucht im Längsschnitt.

Bei weitem die meisten *C.* haben äußerst kleine, schuppige Blätter, die mit breiter Basis aufsitzen und bei *Rhipsalis*, *Epiphyllum* und *Phyllocactus*, sowie im jugendlichen Zustande auch noch bei manchen Arten der Gattung *Cereus* deutlich zu erkennen sind.

Die *Opuntioideae* verbinden die beiden genannten Formen. Sie sind dadurch ausgezeichnet, daß sie in jugendlichem Zustande fleischige, spindelförmige oder etwas abgeflachte, abstehende, zuweilen bis 6 cm lange, grüne, manchmal rückwärts gekrümmte oder flach angepreßte Blätter besitzen, die in spiraler Anreihung aus einem kegelförmigen oder nur wenig verbreiterten Vegetationskegel hervortreten. Wenn die Sprosse beider Gattungen später eine flachere, fast blattartige Form annehmen (am ausgezeichnetsten bei *O. brasiliensis* Haw.), so ist diese Gestalt erst durch sekundäre Wachstumsprozesse erworben.

In vielen Fällen, namentlich bei den Gattungen *Mamillaria*, *Melocactus*, *Echinopsis*, sind die Blätter nur in der allerfrühesten Anlage als kurze Läppchen deutlich nachweisbar. Sie bleiben meist derart unentwickelt, daß man sie später nicht mehr zu erkennen vermag. Sie entstehen entweder in spiraler oder in orthosticher Anordnung aus einem flachen Vegetationskegel; er besitzt ein verhältnismäßig breites endständiges Feld, das frei von Neubildungen ist und das von den jüngeren Blattanlagen oder vielmehr deren weiteren Ausgliederungen überdeckt wird.

In den Achseln der Blätter bilden sich sehr frühzeitig nach ihrem Entstehen Anlagen von Lateral sprossen. Sie sitzen aber nicht wie gewöhnlich im Achselgrunde,

sondern befinden sich, deutlich durch ein Zwischenstück getrennt, auf dem Blattprimordium, genauer auf dem Teile desselben, welchen man Blattkissen nennt. Bald nach der Entstehung des Achselproduktes wird durch weitere interkalare Dehnung im Zwischenstück der ganze Körper unterhalb des Blattes erheblich verdickt und vergrößert; auf diese Weise werden jene pyramiden-, kegel-, zitzen- oder warzenartigen Gebilde erzeugt, welche die Gattungen *Mamillaria*, *Melocactus*, *Echinocactus* in einzelnen Arten, besonders charakterisieren. Fließen die einzelnen Erhebungen zusammen, so bilden sich die perpendikulären oder schraubigen Rippen aus, die besonders bei *Cereus*\*), *Cephalocereus*, aber auch bei vielen Arten von *Echinocactus* angetroffen werden.

Abnorm verbreiterte, fasziierte und darmförmig gewundene Glieder hat man in einigen Gattungen gefunden, sie werden gewöhnlich unter den Namen var. *cristata* kultiviert und sind für den Sammler wertvoll; man sieht sie häufig bei *Echinopsis Eyriesii*, *Echinocactus scopae* usw. Um den Vegetationskegel des Achselsprosses bildet sich nach seiner Anlage, wenigstens bei *Mamillaria* und *Echinocactus*, an denen die folgenden Beobachtungen gemacht wurden, eine 3seitige, flache, schüsselförmige Vertiefung aus, die so orientiert ist, daß sie Spitze nach dem Blatttrudimente zu gewendet ist. Zwischen dem flachen, urglasförmigen Kegel des Seitensprosses und der Spitze der leicht umwallten Grube liegt ein meristematisches Gewebe, durch dessen Tätigkeit der Raum zwischen beiden nach und nach vergrößert wird. In leisem Zusammenhange, zuweilen auch ohne erkennbare Verbindung mit dem Vegetationskegel, entsteht in der sich auftuenden Lücke ein flacher, kreisförmig umschriebener Höcker. Auch dieser rückt wiederum, durch eine Dehnung zwischen ihm und dem Vegetationskegel bewirkt, von letzterem ab, bleibt in der Nähe der Spitze der umwallten Fläche, und in die Lücke, die jetzt gebildet worden ist, treten rechts und links zur Mediane 2 neue, paarig gestellte Körper von gleicher Beschaffenheit wie der erste. Bei ihnen konnte ebenfalls, wenigstens zuweilen, eine Verbindung mit dem Vegetationskegel des Achselsprosses in der frühesten Zeit nachgewiesen werden. Der Prozeß kann sich unter fortwährender interkalärer Dehnung mehrfach wiederholen und so entsteht ein zur Mittellinie symmetrisch angeordnetes System von kleinen, flachen Kegelchen.

Weitet sich hierauf die 3seitige Grube auch in lateraler Richtung, so treten rechts und links vom Vegetationskegel dieselben Körper hervor und endlich kann dadurch, daß auf der Rückseite des Achselsproßprimords freier Raum geschaffen wird, der Kranz dieser Neuanlagen durch dorsal gelegene Höcker geschlossen werden.

In vielen Fällen ist aber mit diesem einfachen Kranze, dessen Elemente in den einzelnen Arten verschieden an Zahl und Größe sind, die Menge der Anlagen gleicher Natur nicht erschöpft; insonderheit bildet sich zwischen dem medianen, an der Spitze gelegenen Höcker und dem Vegetationskegel häufig ein besonders kräftiger Kegel aus und zwischen ihm und den randlichen Körpern können sich, je nachdem der Raum vorhanden ist, neue einschalten. Alle diese Organe sind die ersten Anfänge der für die Charakteristik der *C.* so wichtigen Stacheln. Neben und mit ihnen treten aus dem Felde und seinem Rande Trichome in verschiedener Größe und Zahl hervor, die in vielen Fällen eine kurze Filzbekleidung, zuweilen auch dabei eine längere, schlaffere Behaarung erzeugen.

Eine Abänderung dieses Entwicklungsganges liegt bei *Peireskia* insofern vor, als das Primordium des Lateralprosses in jeder Blattachsel die gewöhnliche Lage im Achselgrunde hat. Diese Pflanzen legen die Stacheln zuerst paarig an, nicht in der Einzahl und in vielen Fällen, z. B. bei den Klimmzweigen, bleibt das transversale Paar die alleinige Art der Bewehrung; bei den Kurztrieben, die z. B. *Peireskia grandifolia* in unseren Gewächshäusern überhaupt nur hervorbringt, können sich noch weitere Stacheln hinzufügen; ihre Entstehung vollzieht sich wahrscheinlich in ähnlicher Weise, welche für *Mamillaria* und *Echinocactus* geschildert worden ist; Schumann hat indes nur die Entwicklung von 4 Stacheln verfolgt und deshalb die weitere Untersuchung der Zukunft anheimgestellt.

Das Primordium aus der Achsel der Blätter kann sich später verschieden verhalten.

\*) Bei *Cereus peruvianus* DC. kann es vorkommen, daß die Verbindung der Höcker zu Längsrippen nicht stattfindet, dann liegt die unregelmäßig warzige, vielfach kultivierte Form vor, welche unter dem Namen *C. peruvianus* DC. var. *monstrosus* oder Felsenkaktus bekannt ist.



In den meisten Fällen bleibt es vollkommen unentwickelt, bei den *Peireskia*-Arten entsteht daraus eine Laubknospe, bei den proliferierenden *Echinopsis*-Arten bilden sich aus ihm die oft in großer Zahl am Stocke auftretenden Seitenzweige, die leicht abfallen und Brutpflänzchen darstellen, endlich können auch Blüten daraus werden. Die Flächen, auf welchen nach der geschilderten Weise die Stacheln, die Filzbekleidung, das Lateralprimordium bzw. die Blüten entstehen, nennt man Areolen. Wie aus der Beschreibung hervorgeht, werden dieselben auf der Spitze der zitzen- oder warzenförmigen Erhebungen oder auf der Firste der durch Verschmelzung der Warzen entstehenden Rippen liegen; so bei *Cereus*, *Melocactus*, *Echinocactus*, *Echinopsis*, *Leuchtenbergia*. Es kommt aber auch vor, daß sich am Grunde der Warze, und zwar auf ihrer Oberseite, ein sekundärer Vegetationskegel entwickelt, der seiner Zeit unter Umständen eine Blüte hervorbringt. Dies ist der Fall bei *Mamillaria*, deren Arten also ihre Blüten nicht auf der Spitze der Warzen, sondern am Grunde derselben auf der scheitelwärts gelegenen Seite, in den Axillen, erzeugen.

Dieser Ausführung Schumanns kann man die umgekehrte Auffassung entgegenstellen, daß die Rippen das Ursprüngliche und die Warzen durch Vertiefungen zwischen den Areolen entstanden sind: Das Auftreten eines zweiten Vegetationskegels in den Axillaren läßt sich so erklären, daß die Areole sich durch eine Furche rückwärts verlängert und die Blüte in dieser Furche allmählig in die Axille wandert; durch Verschwinden der Furche werden die beiden Vegetationskegel schließlich voneinander getrennt.

Die morphologische Homologie der Stacheln oder Dornen ist trotz der vielen darüber gemachten Untersuchungen noch nicht ganz geklärt. Zuccarini hat zuerst darauf hingewiesen, daß sie umgewandelte Blätter darstellen; dieser Ansicht treten Kauffmann, Göbel, Wetterwald, Ganong bei, während Caspari und Schumann für ihre Emergenznatur eintreten und Delbrück sie eine Übergangsglied von Phyllostacheln zu Trichomstacheln nennt. Die Dornen von *Opuntia missouriensis* sind nach Rudolph einfache Trichome.

Einige, auch für die Systematik wichtige Besonderheiten der vegetativen Organe sollen hier noch besondere Erwähnung finden. Die Achsenorgane zeigen eine solche außerordentliche Mannigfaltigkeit der äußeren Formen, zuweilen selbst in einer und derselben Gattung, wie sie in keiner anderen Pflanzengruppe wieder begegnet. Was zunächst die äußeren Umrisse, welche die äußere Tracht bedingen und welche mehr als gewöhnlich zur Gruppengliederung benutzt werden, anbetrifft, so wollen wir von den kugelförmigen Gestalten, die viele *Echinocactus*- und *Echinopsis*-Arten zeigen, ausgehen; sie können wahrhaft gigantische Dimensionen gewinnen, so beobachtete Karwinski in Mexiko Exemplare des *E. ingens* Zucc., die 1,5–2 m im Durchmesser zeigten; ja Ehrenberg gab an, daß er Stöcke von *E. platyacanthus* Ehrbg. bis zu 3 m Höhe und 2 m Durchmesser gesehen habe, die unten, von Stacheln entblößt, Eichenstümpfen glichen und nur an der Spitze grünt; von dieser Art kam um 1830 nach Berlin ein Exemplar, das über 350 Pfund wog. In England hat man einst *Echinocactus ingens* Zucc. kultiviert, in Exemplaren, deren Körper 500 und 700 Pfund schwer waren und einen Umfang von 2,5 m hatten.

Von diesen Formen zu den hoch säulenförmigen *Cereus*-Arten, welche wie der *C. giganteus* bis 20 m Höhe und eine Dicke von 50–60 cm erreichen, finden sich alle Übergänge. In unseren Gewächshäusern, z. B. in Berliner botanischen Garten, hat *C. peruvianus* Mill. die Höhe von 12 m bei einer Dicke von 15–20 cm erreicht. Die größere oder geringere Neigung, Seitenzweige hervorzubringen, prägt den Formen ein sehr mannigfaches Aussehen auf, das für die Charakteristik der Arten ebenfalls von Belang ist. Sind die säulenförmigen Gestalten fast oder überhaupt nicht verzweigt, so führen sie in Mexiko den Namen Organo, woraus in eigentümlicher Verkennung der Name einer Art *Cereus Columna Trajani* Karw. entstanden ist. Zuweilen werden solche Arten ziemlich eng nebeneinander gepflanzt, um einen Zaun zu bilden (*C. marginatus* P. DC.). Infolge Dickenwachstums berühren sie sich endlich so eng, daß sie eine fast homogene Masse bilden.

Erzeugen die hohen Säulen einige Äste, so gewinnen die Formen das Ansehen, welches man armluchterartig nennt; die Äste wachsen zuerst horizontal und wenden sich dann ziemlich unvermittelt rechtwinkelig nach oben. Eine reichlichere Sprossung besonders aus dem Grunde des Hauptstockes bringt das rasenförmige Wachstum her-

vor, welches nicht bloß kleinere Gestalten, wie fast alle *Echinocereus*- und manche *Mamillaria*-Arten (*M. pusilla* DC.) charakterisiert, sondern auch einzelnen, bis 3 m hohen Arten von *Cereus* (*C. Warmingii* K. Sch.) eigentümlich ist. Solche Sproßhäufungen sind wegen ihrer Dichte und Bestachelung z. B. an der Küste von Brasilien vollkommen unpassierbar.

Die mehr kugelförmigen Gestalten zeigen in der Regel eine geringere Neigung unter normalen Verhältnissen zu sprossen, wenn immerhin einige wie die *Echinopsen*, z. B. *E. multiplex* Zucc., die davon den Namen hat, und auch *Mamillarien* wie *M. pusilla* häufige Seitenzweige machen. Sehr eigentümlich verhalten sich *M. Parkinsonii* Ehrh. und *M. rhodantha* Lk. et Otto deswegen, weil bei ihnen die Seitensprosse hoch am Scheitel und mit der Mächtigkeit der Hauptachse erscheinen; die Pflanzen sehen deshalb wie wiederholt dichotomisch geteilt aus. Sehr eigentümlich und besonders hervorzuheben ist die Fähigkeit einzelner baumförmiger *Cereus*-Arten, besonders ist *C. geometrizans* nach dieser Richtung hin bekannt, aus weit unter dem Boden hinkriechenden Wurzeln Knospen und mächtige Triebe zu bilden, die im Gegensatz zu den Keimpflanzen, wie die oberen Äste von Anfang an sehr stark bewehrt sind. Die Neigung, Seitensprossen zu erzeugen, wird bei allen Arten, auch den sonst einfach bleibenden wachgerufen, wenn man die Pflanze köpft, und diese Praxis wird von den Züchtern reichlich ausgeübt, um Nachkommenschaft von seltenen Arten zu gewinnen. Da der abgeschnittene Kopf meist sehr leicht wieder als Steckling anwächst, so hat man durch dieses Verfahren einen Verlust nicht zu fürchten; er ist aber sicher gerettet, wenn er auf saftige *Cereus*-Arten (besonders auf *C. Spachianus* Lem.) gepfropft wird. Diese Pfropfung ist überhaupt für die Kultur von ungewöhnlicher Bedeutung, da sich hierbei die Pflanzen viel schneller und, was besonders wichtig ist, vollkommener entwickeln, als wurzelechte; sie blühen auch früher und manche Pflanze, wie z. B. *C. tuberosus* Pos., blüht fast nur, wenn sie auf *Peireskia aculeata* Plum. oder eine andere *C.* gepfropft wird.

Die zweite Formenreihe der *C.* sind diejenigen, welche mit blattartigen Gliedern versehen sind; von den Laien werden diese Gebilde überhaupt Blätter genannt und in der Tat ist die Ähnlichkeit mit jenen oft eine überraschende. Besonders tritt diese Übereinstimmung hervor, wenn die Glieder am Rande gekerbt oder gesägt sind, wenn sich eine blattstielähnliche basale Zusammenziehung einstellt und wenn durch die Ausbildung zentraler Leitstränge, von denen sich reichliche, regelmäßige Abzweigungen nach den in den Kerben befindlichen Areolen abzweigen, Mittel- und Seitennerven vorgetäuscht werden; auffallend ist dies Verhältnis bei *Rhipsalis pachyptera* Pfeiff., *R. Regnellii* Lindb. und einzelnen *Phyllocacteen*. Wie bei den wirklichen Blättern Abwandlungen vorkommen, die einen krausen Blattrand bedingen, so kann man auch an diesen blattartigen Achsen gleiche Bildungsabweichungen finden (*R. rhombea* Pfeiff. var. *crispata* K. Sch.).

Die *Opuntia*-Arten haben, soweit sie nicht in die Sektion *Cylindropuntia* gehören, ebenfalls flache Glieder, die aber wegen ihrer zum Teil sehr beträchtlichen Dicke weniger an wirkliche Laubblätter erinnern. Bei ihnen ist der in *Rhipsalis* nicht selten ausgebildete Stiel minder deutlich entwickelt, nur *O. Brasiliensis* Haw. macht nach diesen Richtungen eine Ausnahme, wie überhaupt diese Pflanze, welche durch einen kräftigen, drehrunden Stamm ausgezeichnet ist, von weitem mehr einem belaubten Baume, als den unförmigen Verwandten gleicht.

In der Gattung *Rhipsalis* begegnet uns die größte Mannigfaltigkeit der Achsen; neben den schon besprochenen Formen finden sich auch jene bindfadenartigen Stränge, die auf der Oberfläche in spiraler Anordnung mit den kleinbeschuppten Areolen beladen sind. Sie hängen z. B. in Kamerun in zahllosen 2–4 m langen Strängen als Epiphyten von den Bäumen herab und verleihen durch ihr massenhaftes Auftreten dem Walde einen eigentümlichen Charakter.

Was die Form der Warzen anbetrifft, so wurde diese oben schon flüchtig berührt. Einige merkwürdige Bildungen seien hier noch erwähnt. Von ungewöhnlicher Länge (bis zu 10 cm) sind die kantigen, lang pyramidenförmigen Warzen der Gattung *Leuchtenbergia*; sie tragen auf ihren endständigen Areolen Stacheln, die wie schmale Papierstreifen aussehen; aus ihrer Mitte treten die schönen, großen Blüten hervor, nicht, wie man früher meinte, aus den Axillen. Sehr merkwürdig sind die Warzen in der

Gattung *Ariocarpus*. Lemaire hat die Gattung deswegen *Anhalonium* genannt, weil er meinte, daß die Arten keine Areolen besäßen. Die Pflanzen sehen aus wie kurzblättrige Aloarten, von einer Areole ist an den blattartigen dreiseitigen Warzen beim ersten Anblick nichts zu sehen. Sieht man aber genauer hin, so bemerkt man an der Spitze der Warze ein helles, wenig deutliches Feld; dieses ist die Areole, die aber nur im jugendlichen Stadium mit Wolle bedeckt ist und keine Stacheln trägt.

Die Gattung *Pelecypora* besitzt eigentümliche, von der Seite her stark zusammengedrückte, beilförmige, vorn gestutzte Warzen, die eine vordere Längsfurche aufweisen; sie wird teilweise bedeckt durch zahnförmige Anhänge, welche dem Gebilde in der Tat eine oberflächliche Ähnlichkeit mit Kellerasseln geben und die der einen Art den Namen *P. aselliformis* verschafft haben.

Im folgenden sollen die Stacheln der *C.* etwas genauer besprochen werden. Man hat vor allen Dingen darauf zu achten, ob alle Stacheln gleichmäßig gestaltet sind (Fig. 271 A), oder ob, was besonders häufig ist, zwischen ihnen in Farbe, Form und Konsistenz Unterschiede vorliegen (Fig. 271 B, D). Sehr oft wird man bemerken, daß sich die Mittelstacheln von den Randstacheln unterscheiden: hierauf muß fast in jeder Diagnose Rücksicht genommen werden. Ihrer äußeren Gestalt nach sind die Stacheln ebenso wie in der Färbung sehr verschieden. Es gibt sehr zarte, borstenförmige und kräftige bis über fingerlange, derbe, pfriemliche, ferner stielrunde, kantige oder flache Stacheln. Ihre Oberfläche ist bald glatt, bald zierlich quergestreift (*Echinocactus Emoryi* Eng. [Fig. 271 D], *E. cornigerus* DC., *E. Grusonii* Hildm.), in seltenen Fällen sind sie auch behaart (Fig. 271 A) (sehr zierlich bei *Mamillaria plumosa* Web.). Sie sind entweder gerade oder, dies gilt besonders von den breiteren, hornförmigen, sanft gebogen; seltener findet man die dünneren Stacheln kurz hakenförmig umgebogen (*Echinocactus Emoryi* Eng. [Fig. 271 D], *Mamillaria phellosperma* Eng. [Fig. 271 B] usw.); manchmal sind sie auch unregelmäßig gewunden (*Echinocactus cylindraceus* Eng., *Mamillaria campotricha* Dams). Wenn zwischen Rand- und Mittelstacheln ein Unterschied bemerkbar ist, dann sind die letzteren regelmäßig stärker; gewöhnlich weichen auch sie allein von der geraden Form ab.

Die typische Bestachelung erscheint nicht immer in den Jugendzuständen, viele *C.*, besonders die Formen mit auffällender Bewaffnung bilden ihre charakteristischen Stacheln erst später aus. Die Färbung der Stacheln ist in der ersten Entwicklung, also nahe am Scheitel am schönsten, später verbleicht sie oder sie vergleichmäßig sich häufig zu einem wenig schönen Grau oder Schwarz. Viele *C.* werfen später die Stacheln ab. Zu den mit schön rot gefärbten Stacheln bewaffneten Formen gehören *Echinocactus longihamatus* Eng., *E. recurvus* Lk. et Otto usw., mit reingelben Stacheln sind *E. Monvillei* Lem. und *E. Grusonii* Hildm., mit weißen Stacheln viele Mamillarien wie *M. elegans* DC., *M. pseudoberbella* Quehl und viele andere bedeckt. Vollkommen stachellos sind nur wenige *C.*, wie z. B. *Echinocactus myriostigma* Lem. (die Bischofsmütze), *Ariocarpus Kotschubeyanus* K. Sch. u. a.

Eine ganz besondere Form der Stacheln ist ausschließlich den *Opuntioideae* eigen, welche wegen ihrer Form Widerhakenstacheln oder Glochiden (Fig. 271 G, H) genannt werden. Sie füllen in außerordentlicher Menge zwischen dem Filze entweder allein oder im Vereine mit glatten Stacheln die Areolen der Glieder, wie der Ovarien und Früchte an. Der großen Zahl entsprechend sind sie von sehr dünner Beschaffenheit, aber gerade deswegen bohren sie sich leicht bei einer Berührung in die Haut ein, bleiben dort haften und erzeugen nicht bloß ein sehr schmerzhaftes Gefühl, sondern werden häufig Veranlassung zu kleinen Geschwüren. Ihretwegen müssen die eßbaren Früchte der Opuntien sorglich vor dem Genuße geschält werden.

Bei den beiden Gattungen *Melocactus* und *Cephalocereus* findet sich eine eigentümliche Veränderung der Stammoberfläche, welche man Cephalium genannt hat. Diejenigen *C.*, welche eine sehr reiche Filzbekleidung der Areolen mit längeren Trichomen zeigen, sind durch einen dichten Wollschopf an ihrem Scheitel ausgezeichnet, der durch die dort stattfindende, engere Annäherung der Areolen hervorgebracht wird (z. B. *Cereus Dybowskii* Rol.-Goss.). Wenn sich die Arten der letzterwähnten Form zum Blühen anschicken, treiben sie aus den älteren Areolen einen noch üppigeren Wollfilz hervor, aus dem dann die Blüten auftauchen. Bei *Cereus scoparius* soll dieser Filz eine so erhebliche Größe erreichen, daß der Stamm wie mit einem Felle

behangen erscheint. Von dieser Bildung finden wir den Weg zu dem eigentlichen Cephalium, wie es *Melocactus* zeigt: die Areolen vergrößern sich verhältnismäßig sehr bedeutend, kommen endlich bis zu gegenseitiger Berührung und platten sich an den Seiten ab, wobei die Höhe der Warzen abnimmt. Die ganze Oberfläche treibt nun lange Haare hervor, die Stacheln werden in pferdehaarähnliche Borsten umgeändert, welche die Oberfläche des dichten Filzes überragen. Auf diese Weise entsteht auf dem Scheitel der Melocacteen ein zylindrisches Gebilde, das etwa mit einer Sammetbürste verglichen werden kann; aus ihm nehmen dann in regelmäßigen Kränzen die Blüten jährlich ihren Ursprung. Die Größe der Cephalien kann sehr bedeutend werden, so daß die von *Melocactus communis* den Bärenmützen der englischen Infanterie gleichen. Auf ganz dieselbe Weise wird bei dem *Cereus*-ähnlichen *Cephalocereus Melocactus* (Vell.) K. Sch. aus Brasilien und bei *C. senilis* (Haw.) K. Sch. ein einseitiges Cephalium gebildet, das 4—5 und mehr Rippen völlig aufzehrt; es ist quer gefurcht und sieht wie eine riesige Raupe aus, die an dem Stamme sitzt, oder gleicht einem dichten, einseitigen, zottigen Pelze.

**Anatomisches Verhalten.** Wie alle Sukkulente, so zeigen auch die *C.*, und zwar besonders in ihren ausgeprägten Gestalten, einige besondere Eigentümlichkeiten im anatomischen Bau, die wenigstens teilweise an anderen Pflanzen überhaupt nicht bekannt sind. Ihre Epidermis ist mit einer dicken Kutikula überzogen. Wie man aus der grünen Färbung der Körper erkennen kann, bleibt sie, indem sie durch fortgesetzte Teilungen der Zunahme derselben folgt, viele Jahre, oft sogar Jahrzehnte lang, wie bei einigen *Cereus*- und *Echinocactus*-Arten, erhalten. Die Zellen derselben umschließen bei manchen Arten z. B. bei *Opuntia pubescens* Wendl. je eine Druse von oxalsaurem Kalk, die anderen, sogar verwandten Arten, wie z. B. *O. microdasys* Lehm. in dieser Zone fehlen kann. Frei davon sind stets die Spaltöffnungsschließzellen, sowie einige der Nebenzellen. Wird der oxalsaurer Kalk in der Epidermis vermischt, so liegt er in den Zellen der Rinde. Schleiden gibt an, daß 85% der Trockensubstanz von *Cephalocereus senilis* oxalsaurer Kalk sind.

Was die Zahl der Spaltöffnungen anbetrifft, so nennt sie zwar de Bary hoch, dies kann aber nur gelten, falls man sie mit dem Vorkommen auf grünen, beblätterten Zweigen vergleicht; es finden sich 15—18 auf dem Quadratmillimeter; diese Zahl entpricht nur der letzten von Weiß mitgeteilten Häufigkeitsstufe auf Laubblättern. Sie sind stets von mehreren Nebenzellen eingeschlossen, deren Anordnung darauf schließen läßt, daß sie durch schräge Wände aus der ursprünglichen Oberhautzelle herausgeschnitten werden.

Haarbildungen gehören auf der Körperoberfläche nicht zu den häufigen Erscheinungen, kommen indes bei *O. microdasys* z. B. vor, wo sie sich als einfach erweisen und so dicht stehen, daß sie einen sehr feinen, glänzenden Sammetüberzug bedingen. In überaus reichlicher Menge erscheinen sie aber auf den Areolen, die in der Jugend ausnahmslos mit einem ± dichten aus einfachen, mehrzelligen Haaren bestehenden Filze überzogen sind. Eine besondere Form der Trichome stellen die Glochiden oder Widerhakenstacheln der *Opuntien* dar, welche einzellig und im Gegensatz zu jenen außerordentlich stark verdickt sind; der ganze obere Teil ist mit nach rückwärts gekehrten Fortsätzen bedeckt, welche zwar leicht in fremde, nachgiebige Körper eindringen, aber verhindern, daß sie wieder herausgleiten können. Durch eine wenig verdickte basale Trennungszone, die vertrocknet, lösen sie sich leicht von der Unterlage und werden aus dem Filze der Areolen herausgezogen. Neben den Filzhaaren finden sich zuweilen, wie bei *Mamillaria senilis* Lodd., *Cephalocereus senilis* (Haw.) Pfeiff. kräftigere Haare, die einen Zellkörper darstellen; ähnlich sind die pferdehaarähnlichen Borsten in den Cephalien der *Melocactus*-Arten und von *Cephalocereus Melocactus* (Vell.) K. Sch., von denen man rückwärts schreitend alle Übergänge zu den echten Stacheln finden kann. Am Aufbau dieser können sich bei zunehmendem Umfange auch unter der Epidermis gelegene Gewebezüge beteiligen.

Die Wachsausscheidung auf der Epidermis geschieht in der Form zusammenhängender, später wohl in Schollen zerfallender Überzüge, wie sie sich an *Rhipsalis paradoxa* (Pfeiff.) S.-Dyck und an *Opuntia* finden. An anderen tritt das Wachs dergestalt auf, daß es an den jungen Trieben einen schönen, grauen oder weißen Reif bildet, der leicht abgewischt werden kann (*Cereus Houlettii* (Lem.) Berg., *Cereus pruinosus* (Pfeiff.) S. Dyck usw.).

Unter der Epidermis liegt eine zusammenhängende, 2—3, vielleicht auch mehr Zellagen umfassende Kollenchymschicht, aus kurzen, stark verdickten, grob porösen Zellen gebildet. Nur dort wird sie unterbrochen, wo sich die ursprünglich nicht besonders vertieften Atemhöhlen befinden, die später die bekannte „schlotähnliche“ Gestalt annehmen. Wir werden unten sehen, daß diese spätere Form in der langanhaltenden Vergrößerung der Rindengewebe ihre Ursache haben muß. Auf dieses Hypoderm folgt die chlorophyllführende Rinde, bei dem fast ausnahmslosen Fehlen der Blätter das einzige assimilierende Gewebe; die Zellen derselben sind nicht palissadenförmig, sondern kugelig. Die nun zu besprechende Zone ist die farblose Mittelschicht, deren Zellen reichlich mit Schleim oder mit wässriger Flüssigkeit gefüllt sind; wird ein Schnitt unter Alkohol beobachtet, so zeigen sich die Schleimmassen außerordentlich reichlich und zart geschichtet.

Bei einer ganzen Anzahl von Mamillarien kommen für die Systematik wichtige Milchsaftschläuche vor. Ihr Inhalt ist ein weißer, ziemlich dicker Saft, der schon nach leichten Verletzungen in dicken Tropfen austritt, verhärtet und sich allmählich gelb färbt; er stellt ein Gemenge von harz- und kautschukartigen Stoffen dar, ist in Chloroform und Äther löslich und färbt sich mit Alkannatinktur lebhaft rot. Die Schläuche sind im Innern der Pflanze vereinzelt, nehmen nach außen an Häufigkeit zu, anastomosieren miteinander im Rindenparenchym und erstrecken sich bis unter das Hypoderm. Auch im Rindenparenchym der Wurzeln kommen sie vor. Ihre Entstehung wird teils als lysigen bezeichnet.

Was die Leitbündel anbetrifft, so besteht der Hadromteil in den Erstlingsgefäßen aus engen Spiral- und Ringgefäßen, später treten dann ebenso verdickte Tracheiden und Tracheen auf, deren Verdickungsleisten oft scharf und weit in das Lumen vorspringen. Auch Netzgefäße stellen sich ein, deren schräge Perforationsöffnungen wenigstens häufig leiterförmig zu sein scheinen. Einfache radiale Reihen von Holzparenchym verbinden diese Elemente untereinander. Sie sind oft viele Jahre hindurch durch breite Primärmarkstrahlen gesondert. Bei den meisten Arten währt es sehr lange Zeit, ehe die gesonderten Stränge durch Interfaszikularbündel geschlossen werden und ehe es zur Bildung eines zusammenhängenden Verdickungsringes kommt.

Der keine Besonderheiten bietende Leptomteil wird bei den langlebigen und kräftigen Formen von kurzen Bastseilen geschützt, die aber Schumann an den kleineren Arten nicht nachzuweisen vermochte.

Alle Gewebe des Kakteenstammes sind verhältnismäßig lange Zeit in teilungsfähigem Zustande und tragen zur Verdickung des Stammes bei; Schumann maß an einem *Echinopsis*-Keimling von 2,5 cm Durchmesser die Weite des Hadromringes zu 5 mm, die Rippen des Körpers erhoben sich um wenig mehr als 1 mm über die geschweiften, sie trennenden Furchen; von der äußeren Peripherie des Hadromringes bis zu den Buchten zwischen den Rippen betrug die Entfernung 9—10 mm. Dieselbe Art ergab an einer 5jährigen Pflanze folgende Dimensionen: Innere Weite des Hadromringes 12 mm, Rippenhöhe 18—20 mm, Entfernung von der äußeren Hadromgrenze bis zu den Buchten 20—25 mm, demnach hatte im Laufe von 4 Jahren folgender Zuwachs stattgefunden: Mark um 7 mm Durchmesser, Rippen um 17—19 mm, Rinde um 11 bis 15 mm. Diesem Umstande ist ohne Zweifel die Bereitwilligkeit der Stecklinge, Wurzeln zu bilden, ebensowohl zuzuschreiben als die Leichtigkeit, mit der die *C.* veredelt werden können; es genügt z. B. einen Trieb von *Peireskia aculeata* zuzuspitzen, so daß die Gewebe frei gelegt werden, und ihn in den Körper einer *Mamillaria* oder einer *Echinopsis* hineinzustoßen, um eine vollkommene Verwachsung beider vorzubereiten; in gleicher Weise brauchen nur die glattgeschnittenen Körper zweier Arten fest aneinander gedrückt zu werden, um zwischen beiden eine Verbindung herbeizuführen\*). Es ist sogar häufig beobachtet worden, daß bei *Echinocactus myriostigma* S.-D. und einer ganzen Reihe anderer Arten der Gattung aus der freien Schnittfläche neue Knospen hervortreten, überdies ist ja längst bekannt, daß aus den abgeschnittenen und bewurzelten Wurzeln der *Mamillarien*, z. B. besonders leicht von *M. longimamma*, die jungen Individuen entstehen, die entweder aus den Areolen hervortreten — eine

\*) Diese Tatsache ist von einer besonderen Bedeutung, da sie zeigt, daß zur Veredelung bzw. zur Verwachsung zweier Körper nicht immer die unmittelbare Berührung der Kambien notwendig ist, daß sie vielmehr unter Umständen geschehen kann, wenn sich teilungsfähige Gewebe berühren.

Erscheinung, die nichts befremdliches hat, weil in jeder derselben eine Knospe angelegt ist — oder am Grunde derselben oberhalb der Bewurzelungszone aussproßten; es können sogar Sprossungen aus den Wurzeln z. B. bei *C. geometrizans* Mart. hervorgerufen werden. Wurzeln sowohl wie Sproßbildungen werden aber nur dann möglich, wenn die Pflanze noch außen grün erscheint, sie treten in dem Maße zurück, als der Körper, wie man sich technisch ausdrückt, „verholzt“, d. h. zur Borkenbildung durch Peridermerzeugung übergeht. Aus dieser Ursache fürchtet man auch bei den aus der Heimat eingeführten Pflanzen, denen an Ort und Stelle sämtliche Wurzeln glatt abgeschnitten werden, nichts mehr als ihr zu hohes Alter; an solchen Pflanzen gelingt es oft nur einer jahrelangen Behandlung im warmen Kasten, um in ihnen die schlummernde Tätigkeit wieder anzufachen und sie zur Wurzelbildung zu bewegen. An welcher Stelle der Rinde die Peridermbildung übrigens anhebt, ist bislang noch nicht ermittelt worden; sie ist zuweilen nicht unergiebig, wie z. B. die Blätterborkenbildung an den *Opuntien*-Stämmen bezeugt.

Das Sekundärholz erweist sich auch bei den mächtigsten *Cereen*-Formen, wie z. B. bei *C. peruvianus* Mill., in seiner ganzen Ausdehnung aus denselben Elementen aufgebaut, die wir oben besprochen haben. Es ist dabei sehr fest und dauerhaft und wird geradezu als Bauholz verwendet. Was den Verlauf der Mestomstränge anbetrifft, so bieten die *C.* eine Mannigfaltigkeit dar, welche kaum in einer anderen Gruppe der Gewächsrreihen wieder gesehen wird. In dem einfachsten Falle sind die Leitbündel ausschließlich als die Spuren, hier freilich nicht der Blätter sondern der Areolen anzusehen. Sie durchsetzen ziemlich genau rechtwinklig die so umfangreiche Rinde und biegen dann nach unten, um sich nicht selten hin- und herschlängelnd und anastomosierend an die tieferen benachbarten Stränge anzulegen. Neben diesen Spurstämmen finden wir aber auch noch rinden- und markständige Bündel. Die ersteren stehen wie gewöhnlich mit den Blattspuren in engem Zusammenhange; sie zweigen sich nahe der Eintrittsstelle in die Rinde von jenen ab, durchlaufen schräg herabsteigend, vielfach miteinander anastomosierend und ein den Blattnerven ähnliches Netz bildend, die Rinde, und treten schließlich mit dem Zentralringe in Verbindung. In ganz besonderer Entwicklung begegnen diese rindenständigen Bündel bei den *C.* mit blattartigen, geflügelten Stengeln. Vöchting hat zuerst auf diese Besonderheiten bei *Rhipsalis* hingewiesen, Schumann hat sie dann auch, wie zu erwarten war, bei den Arten von *Phyllocactus* gefunden. Alle diese Glieder tragen nämlich nur an den scharfen Kanten schuppenartige Blätter mit Areolen und nur von ihnen können Blattspuren ausgehen, welche jene oben erwähnten Netze erzeugen. Trocknen diese Glieder ein, so sinkt das zarte Blattgewebe zwischen den Maschen, die aus widerstandsfähigen Zellen bestehen, ein und die Ähnlichkeit dieser häufig gezähnten und gekerbten Glieder mit Laubblättern wird noch dadurch erhöht, daß jetzt der Zentralstrang mit den stärkeren Blattspuren dem Mittelnerven mit den Seitennerven ersten Grades, das Netz der rindenständigen Bündel aber dem Venennetz gleicht.

Durch die Blattspuren würde in den blattartigen Gliedern nur ein Teil des Zentralstranges auf leichte Weise gebildet werden können; es tritt also in den auf dem Querschnitte elliptischen Bündelverband noch ein zweites Element ein. Die nach den scharfen Kanten zu gelegenen Halbmonde oder vielmehr Halbzylinder werden nämlich geschlossen durch stammeigene Stränge. Dünne Mestombündel der gleichen Natur verlaufen übrigens auch im Marke einzelner *Mamillaria*-Arten (z. B. *M. angularis*) und gewisser, aber nicht aller größeren *Cereus*-Formen (z. B. *C. candicans* Gill., während *C. peruvianus* Mill. keine Spur von ihnen aufweist). Neben diesen markständigen Bündeln gibt es noch andere, die wiederum von Vöchting bei den Arten mit geflügelten Gliedern zuerst gesehen worden sind. Seinen Angaben zufolge sind nur die schwächeren Blattspuren die Komponenten des Zentralringes der Mestomstränge, sobald aber die Areole einen Seitenzweig oder eine Blüte ereugt, entsteht eine viel stärkere Spur als gewöhnlich, sie enthält mehrere Stränge, welche sich gegenseitig das Hadrom zukehren. Im Gegensatz zu den gewöhnlichen Spuren treten nun diese überhaupt nicht oder, wie es scheint, nur zum Teil in den Verband des Ringes, sie dringen vielmehr durch die breiten Markstrahlen in das Mark ein, verzweigen sich dort reichlich und treten erst, nachdem sie den Markzylinder eine weite Strecke hindurch durchlaufen haben, mit jenem in Konnex.

Vom biologischen Standpunkte aus betrachtet sind sämtliche *C.*, auch diejenigen, welche wie *Rhipsalis*, *Phyllocactus* und *Peireskia* wenigstens teilweise in den dunstgesättigten Urwäldern gedeihen, einer xerophytischen Lebensweise angemessen gebaut, sie sind Xerophyten. Die Herabsetzung der Verdunstung, welche allein bei diesen Gewächsen in Frage kommt, wird bedingt: 1. durch eine Reduktion der Blätter, die fast zu einem vollkommenen Fehlschlag führt, 2. durch eine starke Kutikula, 3. durch eine geringe Zahl von Spaltöffnungen auf den assimilierenden Organen, 4. durch das Vorhandensein von überreichlichem Schleime, der das Wasser nur sehr zögernd zur trockenen Jahreszeit abgibt. Die *C.* können unter Umständen bis zur Unkenntlichkeit zusammenschrumpfen, um bei reichlicher Wasserzufuhr sehr bald wieder ihren Turgor zu erhalten und weiter zu vegetieren.

Es ist eine sehr auffallende Tatsache, daß nahezu alle Epiphyten xerophytisch gebaut sind; für die *C.* trifft die Wahrnehmung durchaus zu. Darin liegt auch die Ursache, daß viele derselben, was ja auch bereits für die *Bromeliac.* bekannt ist, beliebig ihren Standort von den Ästen anderer Pflanzen auf die sterilsten Felsen, die ihnen notorisch nichts gewähren als einen Wohnplatz, wechseln können. Offenbar sind alle diese Gewächse genötigt, ihren Wassergehalt vorsichtig und sparsam zu verwalten, da die schnell vorübergehenden tropischen Güsse oder auch selbst längere Regenfälle die freiliegenden Wurzeln doch nur ungenügend mit dem flüssigen Elemente versorgen.

Trotz der im ganzen wenig widerstandsfähigen Elemente, die den Körper der *C.* in dem größten Teile aufbauen (über 90% sind zweifellos an einem 20jährigen *Cereus* dünnwandige Parenchymzellen), sind die *C.* doch mechanisch vortrefflich gebaut, sie sind relativ sehr kräftig und biegungsfest konstruiert. Am wichtigsten scheint bei den Formen, welche keinen festen Holzkörper entwickeln, der starke Turgor der Parenchymzellen zu sein, der durch den Schleiminhalt mit seiner Begier Wasser aufzunehmen gefördert ist. Außerdem dürfte die plattgespannte und außen stark verdickte Epidermis ins Gewicht fallen, besonders wichtig ist aber zweifellos in mechanischer Hinsicht die Rippenbildung, welche nach dem Prinzip des Wellbleches die Biegungsfestigkeit bedeutend erhöht.

**Blütenverhältnisse.** Wirkliche, reicher gegliederte Blütenstände weist unter allen *C.* nur die Gattung *Peireskia* auf. Sie sind terminale Rispen mit Tragblättern von Hochblattnatur, die früher oder später abfallen; so weit wir die Arten kennen, finden sich auch in ihren Achseln die charakteristischen Filzbekleidungen, welche bereits bei den Areolen erwähnt wurden. Der terminale Hauptblütenstand wird nicht selten durch ähnliche Blütenstände aus den oberen laubigen Blättern bereichert. Die Seitenstrahlen der Blütenstände verzweigen sich in kreuzgegenständiger Weise und bilden bald Dichasien, die durch Verarmung in wickelige Monochasien übergehen können. Bei weitem am häufigsten haben die *C.* Einzelblüten, die aus der Mitte der Areolen oder aus ihrem oberen Teile, zuweilen sogar (besonders bei gerippten Echinocacteen z. B. *E. wislizeni* Eng.) dicht hinter den Areolen hervortreten. Bei der Gattung *Rhipsalis* indes bemerkt man in gewissen Arten, z. B. bei *R. macropoda* K. Sch., *R. myosurus* (S.-Dyck) K. Sch. usw., daß aus dem Grunde der vertieften und reichlich mit Haaren ausgekleideten Areolen mehrere (bis 9) Blüten sich entwickeln, welche in absteigender Reihe genau untereinander oder paarweise nebeneinander stehend erscheinend; auch *R. pachyptera* Pfeiff. hat in den Areolen, wenigstens an kräftigen brasilianischen Pflanzen, bis 6 Blüten, über deren Anordnung Schumann keine Klarheit gewinnen konnte; ihm schien, als ob die unteren jüngeren in 2 Reihen geordnet hervorbrechen; nach wiederholten Beobachtungen ist auch *Cereus geometrizans* durch ähnliche Scharen kleiner Blüten ausgezeichnet. Das Ovar der *C.* ist immer unterständig und enthält gewöhnlich einen ziemlich großen Hohlraum, auf dessen Wänden die verdickten Samenleisten in der Zahl der Narbenstrahlen herablaufen. Meist springen dieselben nur sehr unbedeutend in das Lumen vor, manchmal sind sie blos schwache, nervenförmige Emporhebungen (z. B. bei *Opuntia*). Nur selten hat man beobachtet, daß sie zu gegenseitiger Berührung im Zentrum gelangen, und bei *R. grandiflora* Haw. und *R. pachyptera* Pfeiff. fand Schumann am untersten Teile des Ovars zuweilen eine sichere Verbindung der keilförmig zugespitzten, zentripetalen Kanten, so daß also eine Fächerung bewirkt wurde. Diese Pflanzen können leicht zu Irrtümern Veranlassung geben, indem zuweilen



von dem Scheitel der Ovarwölbung ein Gewebezapfen zwischen die Samenleistenendigungen hineinwächst, an welchen sich die Kanten anlegen. Untersucht man getrocknetes Material, so wird man unter Umständen meinen, daß die an diesem Zapfen festgeklebten Plazenten eine vollkommene Fächerung des ganzen Ovars bewirken.

Bei den meisten *C.* liegen die Areolen, aus denen die Blüten hervortreten, oberflächlich und dementsprechend ist das Ovar exsert; bei einzelnen aber, z. B. bei den oben erwähnten *Rhipsalis*-Arten, welche die frühere Gattung *Lepismium* bildeten, außerdem aber auch bei *Mamillaria* sind die Areolen von Gewebe umwallt und das Ovar ist somit eingeschlossen. Bei *Melocactus* und *Cephalocereus* ist er ebenfalls nicht sichtbar; hier wird er aber nicht durch eine Umwallung verborgen, sondern durch die Fülle der Haare und Borsten, welche das Cephalium (s. oben) bilden.

Das Ovar der *C.* ist bei allen den Formen, welche es nicht offen zutage treten lassen, nackt; viele Ovale, die frei liegen, sind von gleicher Beschaffenheit; andere aber sind mit Blättern von größerer oder geringerer Ausdehnung besetzt, welche in solcher Menge vorhanden sein können, daß sie das Ovar mit einem dichten, dachziegelig deckenden Schuppenkleide überziehen (Fig. 279). Diese Schuppen sind in den Achseln kahl oder mit einer oft sehr reichlichen Wollbehaarung und nicht selten mit Borsten (*Echinocactus Ottonis* Lehm., *Echinocactus Sellowianus* S.-Dyck), weniger häufig mit Stacheln (letzteres bei *Peireskia aculeata* Plum.) versehen. Sie verhalten sich also wie die Laubblätter der *C.* in ihrer ausgebildeten oder reduzierten Form. Es soll auch vorkommen, daß Stacheln und Wolle, durch interkalare Dehnung im Blattkissen gehoben, nach der Spitze zu aus den die Blüten bekleidenden Schuppen hervortreten. Die Analogie mit wirklichen Blättern wird dann am vollkommensten in die Augen springen, falls aus ihren Achseln, wie bei *Peireskia Bleo* (H. B. K.) DC. fast stets, auch häufig bei *Opuntia* (z. B. bei *O. polyantha*) neue Blüten oder Laubsprosse (Fig. 272 *H*) hervorgehen. Aus diesen Tatsachen hat man geschlossen, daß die Ovarien als Achsenbecher betrachtet werden müssen, die imstande sind, Blätter und unter Umständen Blüten und Sprosse zu bilden.

Die Samenanlagen sind gewöhnlich in sehr großer Zahl vorhanden (Fig. 272 *B, D*), die wenigsten, nämlich nur 4—5, fand man bei *Peireskia aculeata* Plum., wo sie der außerordentlich niedrigen Höhlung entsprechend mit der flachen Seite dem Boden angepreßt sind. Meist sind ihrer sehr viele, zuweilen wohl mehrere Hundert vorhanden. Am häufigsten sind sie an einem langen Nabelstrang angeheftet; mehrere oder viele von diesen sind am Grunde verbunden und bilden so ein vielstrahliges, reich verzweigtes Bündel, das der Samenleiste aufsitzt. Die Samenanlagen sind gewendet und gewöhnlich gegen den Nabelstrang eingebogen (Fig. 272 *C, D*), der, in der Nähe der Mikropyle verbreitert, die letztere wie eine Falte umfaßt. Die Seiten des Nabelstranges sind nicht selten mit nach oben gerichteten Papillchen besetzt, die als Leithaare des Pollenschlauches anzusehen sein dürften. Er vermag also unmittelbar von dem Nabelstrang in die jenen berührende Mikropyle einzudringen. Ist die Aufhängung der Samenanlagen kürzer, so berühren die Mikropylen entweder die Ovarwand, wie bei *Rhipsalis Gaertneri* (Regl.) Vpl., oder sie stoßen an die Samenleistenplatten, wie bei *Rhipsalis grandiflora* Haw.

Sehr merkwürdig gebaut sind die Samenanlagen der Gattung *Opuntia* und der so eng verwandtschaftlich verbundenen *Nopalea*. Betrachtet man dieselben von außen, so bieten sie scheinbar keine Abweichung von dem gewöhnlichen Vorkommen bei den *C.* Schneidet man sie aber längs durch, so sieht man, daß sie von einer eigentümlichen Kapsel eingeschlossen werden. Diese muß als eine übermäßige Vergrößerung der Falte des Nabelstranges, in welche die Mikropyle so vieler Samenanlagen eingesenkt ist, angesehen werden. Wie Payers Entwicklungsgeschichte zeigt, beschreibt die Samenanlage im jüngsten Zustande einen vollen Spiralgang, ehe sie sich dazu anschickt, durch den gewöhnlichen, einseitig geförderten Wachstumsprozeß in die anatrophe Form überzugehen. Payer hat angegeben, daß die Samenanlagen der *Opuntia*, wie bei den übrigen *C.* mit 2 Integumenten versehen sei; Schumann fand bei *O. monacantha* Haw. und bei *O. brasiliensis* Haw. nur eins.

Die Blütenhülle läßt eine scharfe Sonderung von Kelch und Krone nicht zu, sie ist also ein Perigon. Bei allen senkrecht gestellten Blüten ist es strahlig, bei den schief oder horizontal aufgehängenen zeigt es sehr oft eine Neigung zur Zygomorphie oder ist

sehr ausgeprägt bilateral-symmetrisch. Jene äußert sich durch eine Krümmung der dann meist sehr verlängerten Blütenhüllröhre und in einer nach der Unterseite konvexen Krümmung der Stam. Die stärkste Zygomorphie bietet *Epiphyllum*, an deren Blüten sich die Tep. deutlich zu einer zurückgebogenen Ober- und zu einer Unterlippe zusammenschließen. Trotz alledem ist es aber nicht wahrscheinlich, daß die Blüten wirklich von der ersten Anlage an zygomorph sind, daß sie also ihre Zyklen in auf- oder absteigender Folge anlegen, sie machen vielmehr überall im jugendlichen Stadium den Eindruck, als ob die Tep. in normal spiraler Anreihung entstehen.

Die Zahl der Tep. ist meist sehr groß, nur in der Gattung *Rhipsalis* und bei *Phyllocactus biformis* (Lindl.) K. Sch. geht sie auf 8–10 herab. Gewöhnlich sind sie zu einer verlängerten Röhre verbunden, bei den *Rhipsalideae* und *Opuntieae*, und nach Webers Angabe bei *Cereus geometrizans* Mart. ist dieselbe indes sehr kurz oder die Tep. sind ganz oder fast frei. Bei den *Opuntieae* darf man sich durch einen eigentümlichen Vorgang nach der Vollblüte nicht zu der Annahme, daß eine Röhre vorhanden wäre, verführen lassen. Der Blütenboden dieser Pflanzen an der Spitze des Ovars ist nämlich hohl-kreiselförmig vertieft und parallel mit seiner Oberfläche bildet sich etwa 1 mm unter ihr eine besondere Trennungsschicht aus, durch die nicht bloß die Tep. verbunden, sondern mit ihnen im Zusammenhang die Stam. abgestoßen werden. Die kreiselförmige Schale, welche in der Mitte dort, wo sich der Griffel befindet, durchbohrt ist, sieht genau wie eine kurze Blütenröhre aus. Die unteren Tep. haben oft die Natur von Sep., sie stimmen mit ihnen in der dickeren Konsistenz und der grünen Farbe häufig vollkommen überein. Bei *Echinopsis* und manchen *Echinocactus*-Arten bekleiden sie die Röhre mit einem Schuppenüberzug, ganz in der Weise, wie dies von dem Ovar gesagt wurde; auch die Wollbüschel und längeren Borsten fehlen dann zuweilen nicht in den Achseln der Schuppen. Allmählich werden die letzteren größer und gehen nach und nach in die zarthäutigen Pet. über, die von weißer, gelber oder roter Farbe sind. Die größeren, kelchartigen und die blumenblattartigen Blätter sind in den Achseln stets kahl.

Die Stam. sind gewöhnlich der Blütenhüllröhre angewachsen; entweder bekleiden sie dieselbe auf einer größeren Ausdehnung gleichmäßig in spiraler Stellung oder sie sind gruppenweise verteilt. Nicht selten folgt auf eine tiefere Gruppe ein leerer Zwischenraum und erst an dem Schlundrande sind kürzere Stam. zu einem Kranze zusammengestellt (*Echinopsis*, Arten von *Cereus*). Bei *Epiphyllum truncatum* stehen etwa 20 Stam. auf dem Blütenboden, sie sind zu einer Röhre verbunden, von deren Spitze auf der Innenseite eine nach unten geschlagene gezähnte Haut, ein Honigschutz, der bei den hängenden Blüten notwendig ist (Fig. 276 C), herabhängt. Die Zahl der Stam. übersteigt fast immer 10, meist ist sie sehr groß. Die Staubbeutel sind entweder an der Basis oder auf dem Rücken befestigt. Wenn 2 Gruppen von Stam. vorhanden sind, haben die der unteren gewöhnlich etwas längere Antheren als die der oberen. Die ditheischen Beutel springen in Längsspalten auf, welche entweder nach innen oder nach den Seiten zu gewendet sind. Die Pollenkörner sind kugelig, meist gelb, von 3 kleinen Poren durchbrochen und gewöhnlich glatt, selten ist eine äußerst feine Körnelung wahrzunehmen. Sie sind sehr klein, nur bei *Melocactus* fand Schumann sie etwas größer.

Der Griffel läuft in gewöhnlich dicke, weiche, papillöse, gerundet 3kantige N. aus, deren Zahl 2– $\infty$  beträgt. Er ist nicht selten hohl, indes nehmen die Pollenschläuche, wie Schumann wenigstens bei *Echinopsis* und *Cereus* beobachtete, ihren Weg nicht in diesen Kanal, sondern im leitenden Gewebe der Röhrenwand.

**Bestäubung.** Über die Übertragung des Pollens in der Heimat sind noch wenige Beobachtungen bekannt geworden. Die oft auffallende Größe und Farbe der Blüten, ihr manchmal sehr starker Duft, die starke Ausscheidung von Nektar legen die Annahme nahe, daß Tiere verschiedener Gruppen die Befruchtung besorgen. Es wird sich um Kolibris, Tag- und Nachtschmetterlinge, Bienen, Fliegen, Käfer u. dgl. handeln. Bei uns kann man allgemein beobachten, wie besonders die *Echinopsis*-Blüten von Bienen besucht werden, die tief in die Röhre hineinkriechen und mit Pollen wie überpudert wieder zum Vorschein kommen. Hängende Blüten besitzen in einer in der Röhre befindlichen Haut (*Epiphyllum*) oder in der starken Verengung der Röhre ein wirksames Mittel gegen Abfließen des Nektars.

Die meisten *C.* sind proterandrisch, einzelne deutlich protogyn, wie z. B. der *Cereus Strausii* (Heese) Vpl., bei dem die Narben schon aus der noch vollkommen geschlossenen Blüte weit hervorschauen.

Die Wirksamkeit des Pollens ist sehr verschieden. Wechselbestäubung gibt die sichersten Resultate; bei manchen Arten, z. B. *Echinocereus subinermis* S.-D., ist sie aber sogar dann fast stets erfolglos, wenn die Pflanzen von derselben Mutter abgetrennte Stecklinge sind. Bei *Echinocactus ebenacanthus* Monv. erzeugt der Pollen derselben Pflanze stets taube Früchte, bei anderen Arten ist er wirksam, wenn er lediglich von einer anderen Blüte gewonnenen wird, bei anderen genügt der Pollen derselben Blüte. Schließlich gibt es in der Gattung *Echinocactus* mehrere Arten mit vollkommen kleistogamen Blüten, die sich überhaupt nicht öffnen und trotzdem keimfähigen Samen in reichlicher Menge geben (*E. pumilus* Lem., *E. cataphractus* Dams u. a.).

Kreuzbefruchtung mit anderen Arten ist bei vielen *C.* von vollkommener Wirkung und hat leider dazu geführt, daß namentlich von der Gattung *Echinocactus* die Gruppen des *Crispatis* und die des *Gymnocalycium nudatum* (L. et Otto) Pfeiff. in unseren Sammlungen überhaupt fast nicht mehr artenrein vorhanden sind. Bekannt und beliebt sind die zahllosen *Phyllocactus*-Blendlinge, an denen *Cereus speciosus* (Cav.) K. Schum., *C. grandiflorus* (L.) Mill., *C. nycticalus* Lk. et Otto u. a. in hervorragendem Maße beteiligt sind. Bei der Übertragung des Pollens ist aber darauf zu achten, daß die Röhre bzw. der Griffel der ihn liefernden Blüte länger ist als bei der zu befruchtenden Blüte, weil im umgekehrten Falle die Pollenschläuche nicht bis zum Ovar gelangen können. So ist bei dem *C. Maynardii* Paxt. und der seinerzeit von Buchheim gezogenen Kreuzung der kurzröhrige *C. speciosus* die Mutter und der langröhrige *C. grandiflorus* bzw. *C. nycticalus* der Vater.

Im übrigen findet eine Kreuzung zwischen scharf getrennten Gattungen, wie z. B. *Cereus* und *Mamillaria*, nicht statt. Auch bei den oben genannten *Phyllocactus*-Blendlingen liegt eigentlich keine Gattungskreuzung vor, weil *Phyllocactus* und *Cereus* mindestens sehr nahe miteinander verwandt sind oder besser als zusammengehörig betrachtet werden können, wie das auch in früherer Zeit geschehen ist.

**Frucht und Samen.** Die Früchte der *C.* sind gewöhnlich fleischige Beeren, nur die Gattung *Echinocactus* hat wenigstens häufig trocknere Früchte. Die saftigen Teile sind entweder das Perikarp wie bei *Peireskia* (Fig. 71 B), *Opuntia*, *Nopalea*, *Rhipsalis* allein, oder die Nabelstränge erweichen und bilden dann einen sehr erheblichen Teil des Fruchtfleisches, so bei *Cereus*, *Mamillaria*, *Phyllocactus*, wahrscheinlich überhaupt bei allen den Formen, die durch längere Nabelstränge ausgezeichnet sind (Fig. 272 B). Die Früchte sind auch bei den Arten, welche zur Blütezeit ein eingeschlossenes Ovar besitzen, frei exponiert. Dies gilt sowohl von den oben erwähnten *Rhipsalis*-Arten als von *Melocactus*. Es ist aber bemerkenswert, daß bei der letzteren und bei *Ariocarpus* die Frucht schließlich austrocknet; indem die Masse derselben sehr erheblich verkleinert wird, zieht sich die Frucht in das Cephalium oder die Wollbüschel zurück und kann hier nach Jahren noch gefunden werden. Die eingeschlossenen Samen bleiben sehr lange keimfähig. Wie sich die Sache bei *Cephalocereus* verhält, ist nicht genau bekannt. Man hat die reifen, saftigen Früchte dieser Gattung im Cephalium eingeschlossen gefunden, indem der vertrocknete Rest der Blütenhülle und des Griffels die Oberfläche desselben überragte. Diese Früchte scheinen sich leicht von der Areole abzulösen; sie können an dem Blütenhüllrudimente herausgezogen werden und sind dann am Grunde geöffnet.

Die Früchte vieler *C.* sind sehr süß und wohlschmeckend, zweifellos trägt dieser Umstand zur Verbreitung der Samen durch Tiere sehr wesentlich bei. Die von *Rhipsalis Cassythae* Gärt., im Äußeren den Mistelbeeren ähnlich, enthalten einen sehr zähen, vogelleimartigen Schleim, welcher wiederum zur Verschleppung und zur Befestigung der Samen dieser epiphytisch lebenden Pflanze an Baumstäben von erheblicher Bedeutung sein muß.

Von einer teilweisen Fächerung ist wegen der allgemeinen Verschleimung der Scheidewände später oft nichts mehr zu sehen; das ganze Innere stellt meist eine homogene Masse dar, in welcher die gewöhnlich zahlreichen Samen eingeschlossen sind. Diese sind von mannigfacher Form, entweder flach, fast scheibenförmig oder rundlich

oder an den Seiten gewölbt; sie setzen sich scharf von dem hyalinen Nabelstrang, falls dieser länger ist, durch die Färbung ab. Sie sind entweder ganz glatt oder grubig punktiert oder höckerig, gewöhnlich haben sie eine schwarze, wie poliert erscheinende, glänzende Testa, nur bei *Opuntia* und *Nopalea* sind sie blaß oder bräunlich, von einem  $\pm$  deutlichen Randwulste umzogen (Fig. 272 C). Die Gestalt der Samen ist bei den letzten Gattungen zur Unterscheidung der äußerlich oft sehr ähnlichen Pflanze von großer Bedeutung. Der Keimling ist in vielen Fällen, namentlich bei den Arten mit flacheren Gliedern oder echten Blättern hakenförmig gekrümmt oder spiralig eingerollt (Fig. 272 C) und liegt in einem reichlicheren Nährgewebe von fleischiger Beschaffenheit, dann sind die Keimblätter blattartig und liegen flach aneinander; seltener sind sie ineinander gedreht (*Peireskia*, Fig. 272 J). Die Arten mit zylindrischen, keulenförmigen oder kugelförmigen Stämmen haben einen geraden, oft nur sehr wenig oder gar nicht gegliederten Keimling, den fast kein Nährgewebe umgibt.

**Geographische Verbreitung.** Die *C.* bewohnen zum allergrößten Teile die trockneren Distrikte des wärmeren Amerikas; die meisten Arten weisen die regenarmen Gebiete von Mexiko, doch nicht bloß die wärmeren, sondern auch die gemäßigten und kälteren Teile des Gebietes, sowie die benachbarten Teile der Vereinigten Staaten auf; in zweiter Linie kommen die trocknen Kampos des inneren und östlichen Brasiliens in Betracht, dessen Arten aber im ganzen noch wenig bekannt sind. Auch das andine Gebiet von Südamerika hat nicht wenige eigentümliche Arten. In den gemäßigten Zonen dringen einige wenige Arten noch ziemlich weit über die Wendekreise vor, so ist *Opuntia vulgaris* Mill. bis über Newyork heraus auf der Ostseite weit verbreitet und mit *O. missouriensis* DC. scheint erst der 59° n. Br. der Gattung und zugleich der Familie ein Ziel zu setzen. Nicht minder dürften in Südamerika diese Pflanzen ziemlich weit nach Süden vordringen, da schon Darwin aus Patagonien die Anwesenheit dieser merkwürdigen Gebilde erwähnte und seitdem eine ganze Anzahl Arten der Gattungen *Maihuenia*, *Echinocactus*, *Opuntia* von dort bekannt geworden sind.

Da die Winterkälte den *C.* nicht durchgängig nachteilig ist, so können sie auch in den Gebirgen ziemlich beträchtlich in die Höhe steigen. Meyen erzählt, daß auf den Anden von Tacna noch bei 4700 m Höhe eine *Peireskia* oder wohl richtiger eine *Opuntia*, (wahrscheinlich *O. floccosa* S-D.), in großen Massen unweit der Grenze des ewigen Schnees gefunden werde, wo ihre kugelförmigen Gestalten von weitem den Eindruck ruhender Tiere hervorbringen. In Mexiko kommen *Echinocactus Simpsonii* Engelm. in 3000 m Meereshöhe, *Mamillaria vetula* Mart. und *M. supertexta* Mart. noch bei 3500 m vor. Ferner wurden in den Gebirgen von Kolorado eine ganze Reihe von *Opuntia*- und *Echinocactus*-Arten bei einer solchen Höhe angetroffen, daß sie alljährlichen tiefen Frosttemperaturen ausgesetzt sein müssen. Sie haben selbst die härtesten Winter bei uns unter leichter Bedeckung ohne ersichtliche Beschädigung überstanden. *Opuntia Rafinesquii* Eng. und *O. camanchia* Eng. sind längst dafür bekannt, daß sie den deutschen Winter ertragen.

Die Gattung *Melocactus* wächst hauptsächlich auf den Antillanischen Inseln und reicht von hier bis Kolumbien, Venezuela, Peru und Rio de Janeiro; in der Tierra caliente Mexikos tritt sie ebenfalls auf und hier gesellen sich ihr auch noch andere Formen hinzu, welche die feuchteren Gegenden nicht unbedingt scheuen, wie *Phyllocactus*, besonders auch *Cereus Houlettii* Berg. und andere Arten von *Cereus*. Den dichten Urwäldern sind die baumbewohnenden Arten eigen, wie *Rhipsalis*, *Epiphyllum*, *Phyllocactus*, deren Hauptverbreitungsgebiet in Brasilien und Mittelamerika liegt. Besonders die erste Gattung tritt hier mit einer Artenzahl auf, welche nirgends in anderen Gebieten erreicht wird. Über 60 derselben sind bereits aus diesem Gebiete bekannt, von denen eine, *R. Cassytha* Gärt., bis Mexiko verbreitet ist. Sonst sind nur noch 3 Arten von *Rhipsalis* von den Antillen und 6 von Mittelamerika beschrieben.

Lange Zeit war man der Meinung, daß die *C.* überhaupt nur der westlichen Hemisphäre eigentümlich wären, und sah in ihnen eine der besonderen charakteristischen Familien für diesen Erdteil. Gegenwärtig können wir aber nicht zweifeln, daß eine Art, und zwar die erwähnte *R. Cassytha* Gärt., auch in Afrika indigen, oder daß sie wenigstens vor sehr langer Zeit dorthin gelangt ist. Zuerst hat sie Welwitsch im portugiesischen Westafrika nachgewiesen, dann ist sie von Büttner

im Kongogebiete und von Joh. Braun im deutschen Westafrika an den Edeafällen und von Joh. Mildbraed auf Annobom in großen Massen gefunden worden. Es ist oben darauf hingewiesen, daß der Saft ihrer Beeren, der dem Vogelleim gleicht, die Verbreitung durch Vögel sehr begünstigen muß. Auf Mauritius wurde sie übrigens schon im vorigen Jahrhundert gefunden; dort bekleidet sie sterile Felsen des Inneren, eine Erscheinung, die nichts Überraschendes hat, da auch andere *Rhipsalis*-Arten den Aufenthalt auf Bäumen mit dem Standorte auf sterilen Felsklippen vertauschen. Von Ceylon wurde sie ebenfalls angegeben. Die durch Weber von Madagaskar, Mauritius, den Komoren und Zansibar beschriebenen Arten sind von Roland-Gosselin sämtlich auf amerikanische Arten zurückgeführt worden. Wie sie auf diese Inseln gekommen sind, ist aber nicht aufgeklärt.

Durch Kultur sind einzelne *Opuntia*-Arten weit in den warmen Ländern der alten Welt verbreitet worden und kommen zuweilen in solchen Mengen verwildert vor, daß hier und da der Gedanke laut geworden ist, sie könnten ursprünglich auf der östlichen Halbkugel einheimisch sein. Namentlich gilt dies auch von der in Südtirol wachsenden *Opuntia vulgaris* Mill., die auch als *Opuntia opuntia* (L.) Karsten bezeichnet wird und in den kälteren Gebieten der Vereinigten Staaten von Nordamerika weit verbreitet ist.

**Paläontologisches.** Es gibt keine fossilen Reste, die auf *C.* zurückgeführt werden müssen, der von Brongniart als *Mamillaria Desnoyersii* beschriebene Rest ist ein Zapfen der Konifere *Brachyphyllum Desnoyersii* Sap.

**Das System.** Es gibt wohl kaum eine Familie im ganzen Gewächsreiche, deren systematische Gliederung dem Geschmack des Einzelnen soviel Spielraum läßt, wie gerade die Cactaceae. Der Grund dazu liegt in der Vielgestaltigkeit des Körpers und seiner Organe, den vielfachen Übergängen und der auch heute noch nicht ganz behobenen Unzulänglichkeit des Materiales vieler Arten. Die Unsitte, nach blütenlosen Bruchstücken oft unbekannter Herkunft Arten aufzustellen, hat der Kakteenkunde einen Ballast eingetragen, der zunächst als unbrauchbar vollkommen ausgeschaltet werden muß. Von einer Anzahl Arten kennen wir wohl Wuchs und Standort, aber nicht die Blüten; und umgekehrt die Blüten, aber nicht den Standort. Die so wichtigen Originale sind häufig verloren gegangen, im günstigsten Falle dient eine Abbildung als  $\pm$  brauchbarer Ersatz. Allerdings setzen die Körper der Herrichtung im Vergleich zu den gewöhnlichen Krautpflanzen Schwierigkeiten entgegen, unter denen namentlich der reisende Sammler besonders leidet; daß sie aber doch überwunden werden können, zeigen die Sammlungen von Anisits, Ule, Weberbauer und anderen, die während der letzten zwei Jahrzehnte an das Botanische Museum in Berlin gelangt sind. Zur lückenlosen Kenntnis einer Pflanze sind notwendig: Querschnitt durch den Stamm, Längsschnitt aus einer Rippe, Blüten, Früchte und, wenn möglich, Abbildung der Pflanze an ihrem natürlichen Standort.

Die Versuche einer Einteilung sind schon sehr alt. Bereits vor Linné gab es mehrere Gattungen, die auf vegetativen Merkmalen aufgebaut waren (*Echinomelocactus*, *Cereus*, *Opuntia*, *Peireskia*); sie erscheinen noch in den ersten Werken Linnés, sind aber dann in den *Spezies Plantarum* von ihm unter dem einzigen Gattungsnamen *Cactus* vereinigt worden. Aber schon im Jahre 1763 hat Miller (Dict. ed. 8) die Gattungen *Cereus*, *Opuntia* und *Peireskia* von *Cactus* abgetrennt. Zu diesen gesellten sich zunächst *Rhipsalis* Gärt. (1788) und *Mamillaria* Haw. (1812). Das Aufblühen der Liebhaberei in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts und die Einfuhr vieler neuer Formen erweckten das Bedürfnis nach einer besseren Übersichtlichkeit und führten zu einer weiteren Trennung. So entstanden zahlreiche neue Gattungen, deren Autoren Engelmann, Lemaire, Link, Pfeiffer, Philippi, Salm-Dyck, Zuccarini u. a. waren. Ein Teil davon hat sich allgemeines Bürgerrecht erworben, anderen blieb die Anerkennung versagt, weil der Liebhaber weniger auf kleine Unterschiede in der Blütenbildung als auf die Körpergestalt Rücksicht nimmt.

In der Folgezeit trat eine nur wenig unterbrochene Ruhepause auf, in der u. a. *Lophophora* Coult. (1894) und Schumanns *Schlumbergera* (1890), *Rebutia* (1895) und *Pterocactus* (1897) entstanden; aber von diesen hat der Autor aus praktischen Erwägungen heraus *Schlumbergera* und *Rebutia* wieder eingezogen. So finden wir denn in der Gesamtbeschreibung von Schumann (1898 und 1903) 21 anerkannte

Gattungen, die sich auf 5 Gruppen verteilen. Dabei sind die bisher üblichen Namen beibehalten im Gegensatz zu dem Vorgehen Otto Kuntzes, der unter Berufung auf den Grundsatz der Priorität den Gattungsnamen *Cactus* wiederherstellte und darunter alle bis dahin zu *Mamillaria* gehörige Arten rechnete.

Eine neue Epoche in der Benennung und Aufspaltung beginnt mit den nord-amerikanischen Botanikern Britton und Rose. Auch sie haben den Namen *Cactus* beibehalten, aber nicht für *Mamillaria*, sondern für *Melocactus*. Dann haben sie die Untergattung *Peireskiopuntia* Web. ihrer laubblattartigen Blätter wegen zur Gattung *Peireskiopsis* erhoben und schließlich im Jahre 1909 mit der Zerlegung von *Cereus* in fast ein halbes Hundert teilweise sehr kleiner Gattungen fortgefahren. Die zahlreichen, sehr formenreichen *Opuntien* haben sie geschont, dagegen *Echinocactus*, *Mamillaria* und andere Gattungen wieder reichlich gespalten. Ihre Ende 1923 abgeschlossene Monographie weist nicht weniger als 124 Gattungen auf, von denen viele nur aus einer einzigen Art bestehen.

Ebenfalls im Jahre 1909 hat Riccobono die von Berger geschaffenen Untergattungen von *Cereus* (Syst. Rev. Cer., 1905) zu Gattungen erhoben (Boll. R. Ort. Bot. Palermo VIII). So sind wir bereits jetzt auf über 150 Gattungsnamen gekommen. Ich halte diese Verfahren für unnötig und unpraktisch. Nur der erfahrene Spezialist findet sich in der dadurch geschaffenen Unmenge von Kombinationen zurecht; der Pflanzengeograph, dem es bei seinen Schilderungen häufig nur auf die äußere Form ankommt, wird in vielen Fällen wegen der fehlenden Blüten keinen der neuen Gattungsnamen angeben können und auf die bisher üblichen Bezeichnungen zurückgreifen müssen; der Liebhaber vollends hat schon mit den von Schumann angenommenen Namen seine Not. Wenn ich mich also zu ihrer Annahme nicht entschließen kann, so erkenne ich ihnen doch den Wert als Gruppen vollkommen zu und habe sie dementsprechend in der folgenden Einteilung verwertet.

Über die Unterfamilien zunächst folgenden: Schumann, dem Britton und Rose gefolgt sind, hat deren drei. Ihre Merkmale sind die Form der Blätter, das Vorhandensein oder Fehlen der Glochiden und die Stärke der Samenschalen. Die *Peireskioideae* haben voll entwickelte Laubblätter, keine Glochiden und eine weiche Samenschale; die *Opuntioideae* haben laubblattartige oder verkleinerte Blätter, Glochiden und eine knochenharte Samenschale mit Ausnahme von *Maihuenia*, bei der sie brüchig ist; die *Cereoideae* haben keine oder bis zur Unkenntlichkeit rückgebildete Blätter, keine Glochiden und eine weiche Samenschale.

Hierin fällt zunächst die Gattung *Maihuenia* auf, die nicht nur eine brüchige Samenschale hat, sondern auch der Glochiden entbehrt und deshalb, trotz ihrer äußeren Ähnlichkeit mit gewissen *Opuntien*, aus dieser Gruppe entfernt werden muß. Damit kommt die Wechselbeziehung zwischen Glochiden und Samenschale zur vollen Geltung, indem die *Opuntioideae* mit den harten Samenschalen Glochiden, die *Peireskioideae* und die *Cereoideae* mit *Maihuenia* als Zwischenstufe mit den weichen Samenschalen keine Glochiden haben. Wenn wir aber *Peireskiopsis* bei den *Opuntioideae* belassen, fällt auch für die ihr analoge Gattung *Peireskia* der Grund weg, eine besondere Unterfamilie für sich zu bilden. Es bleiben somit nur zwei durch keine Übergänge miteinander verbundene Unterfamilien übrig, denen ich (in Monatsschr. f. Kakteenk. 1922, 98) den Namen *Malacospermae* und *Sclerospermae* beigelegt habe.

Aus der Erhaltung der ursprünglichen Formen bei beiden ergibt sich der Schluß, daß die Glochiden und die harten Samenschalen von den *Opuntioideae* bereits zu einer Zeit erworben wurden, in der der gemeinsame Stamm noch das Aussehen der gewöhnlichen Dikotylen besaß, ihre Trennung also schon in früher Zeit erfolgte, daß hingegen die Rückbildung der Blätter, die Entwicklung des wasserspeichernden Gewebes sowie das Auftreten der mannigfachen anderen Merkmale der Sukkulenz erst eine spätere Folge veränderter Lebensbedingungen sind.

Die Gattungen. Ein für die Abgrenzung der Gattungen wichtiges Merkmal sind die Samenanlagen. Es war schon lange bekannt, daß diese entweder einzeln stehen oder in Gruppen und dabei mit ihren Trägern  $\pm$  verwachsen sind. Dieses Verhalten ist bisher in seiner systematischen Bedeutung nicht hinreichend gewürdigt worden. Es bildet geradezu den Schlüssel für das ganze System und gestattet die Beantwortung bisher ungelöster Fragen. Ich habe daraufhin (in Zeitschr. f. Sukkulantenkunde I.

S. 101) die Unterfamilie der *Malacospermae* in 2 Stämme, *Chorineuræ* und *Symphytoneuræ*, gespalten. Wenn man weiterhin das Vorhandensein einer Röhre in Betracht zieht, ergeben sich für die *Chorineuræ* die beiden Äste der *Rotatae* und *Tubifloræ*. Damit sind die inneren Blütenmerkmale erschöpft und streng genommen vier durch keine Übergänge verbundene Gattungen geschaffen. Aus praktischen Gründen habe ich aber noch auf einige vegetative Merkmale, die Gestalt des Körpers und den Entstehungsort der Blüten, zurückgegriffen und damit 26 Gattungen erreicht. Die Behaarung und Bestachelung der Blüten können höchstens zur Bildung der Artgruppen benutzt werden: man müßte sonst schon die Gattung *Peireskia* dreiteilen. Auch die gewiß charakteristische Verteilung der Stam. habe ich zur Gattungsabgrenzung nicht mehr benutzt. Wenn ich so auf der einen Seite die Zahl der Gattungen nach Möglichkeit eingeschränkt habe, so glaube ich andererseits, durch möglichst enge Begrenzung der Artgruppen der größeren Beweglichkeit und Übersichtlichkeit zu dienen, wie sie für pflanzungsgeographische Zwecke erforderlich ist. Eine restlose Durcharbeitung ließ sich wegen der noch unvollständigen Kenntnis vieler Arten und des dringend gewünschten Abschlusses dieses Bandes nicht ermöglichen; ich habe mich deshalb vielfach an die Einteilung von Britton und Rose gehalten, indem ich deren kleinere Gattungen als Artgruppen aufnahm.

Wenn man also von dem Grundsatz ausgeht, die Gattungen soweit zu fassen, daß diese ein in sich abgeschlossenes Ganzes bilden und durch keine Übergänge mit den benachbarten Gruppen mehr verbunden sind, ergibt sich für die *C.* die sehr beschränkte Zahl von 4 Gattungen. Die Merkmale der beiden ersten wären: weiche Samenschalen, keine Glochiden, Samenanlagen einzeln; diejenigen der zweiten: weiche Samenschalen, keine Glochiden, Samenanlagen gebüschelt; diejenigen der dritten: harte Samenschalen, Glochiden.

Eine noch weitere Einschränkung der Gattungen auf eine einzige, nämlich *Cactus*, kommt nicht mehr in Frage. Ebenso wenig entspricht unserer Tradition das Auflösen der ganzen Familie in etwa hundert kleiner und kleinster Gattungen. Es ist daher mehr eine Sache des Gefühls und der praktischen Erwägung, wo man die Grenzen zwischen den einzelnen Gattungen ziehen will. Die Tradition verlangt, daß seit Jahrzehnten gebräuchliche Gattungen bestehen bleiben, obgleich sie vom rein wissenschaftlichen Standpunkt ebenso gut eingezogen werden könnten; die Praxis verlangt eine Aufteilung, wenn die Gattungen zu groß und unübersichtlich werden.

Der hier eingeschlagene Weg sucht diesen Forderungen nach Möglichkeit gerecht zu werden. Als Richtschnur bei der Auswahl der Gattungen diene der Vorsatz, eine möglichst übersichtliche Gruppierung zu erreichen, das Wort »oder« auszuschalten und dadurch die Bestimmung zu erleichtern. Es wurden deshalb auch vegetative, mehr auf Anpassung an den Standort beruhende Merkmale herangezogen. Ohne sie wäre die Auswahl etwas anders ausgefallen. Denn *Phyllocactus* und *Strophocactus* könnten ebenso gut zu *Cereus* gestellt werden; die Gattung *Echinopsis*, wie sie hier nach altem Herkommen behandelt wird, ist kein homogenes Ganzes; *Echinocereus* ist schließlich nur eine Wuchsform von *Cereus* usw.

Eingehendere Bemerkungen sind, soweit erforderlich, bei den einzelnen Gattungen eingeschaltet.

Zur Nomenklatur mag hier vorweg bemerkt sein, daß ich mich trotz der Priorität an die herkömmlichen Namen gehalten habe, um verständlich zu bleiben. Bei den Kakteen, die mehr wie jede andere Pflanzenfamilie Gemeingut weitester Laienkreise geworden sind, muß die Überlieferung dem starren Prinzip vorangehen.

**Nutzpflanzen.** Wenn auch die Kakteen für den Welthandel keine Bedeutung besitzen, so gewähren sie doch in ihrer Heimat vielfachen Nutzen. Der wichtigste Teil sind die Früchte, und zwar in erster Linie diejenigen von *Opuntien* (*Op. ficus indica*), die für die Eingeborenen vieler Gegenden während beschränkter Monate fast das ausschließliche Nahrungsmittel bilden und den Namen Tuna führen; sie haben außerhalb Amerikas in vielen Gegenden (besonders Mittelmeergebiet) weite Verbreitung gefunden. Übermäßiger Genuß soll choleraartige Krankheitszustände erzeugen. Ihr Saft färbt den Harn vorübergehend rot, ohne jedoch schädliche Wirkungen hervorzurufen. Als sehr wohlschmeckend werden die Früchte des *Cereus triangularis* Haw. gerühmt, der ihretwegen vielfach angepflanzt wird; sie erreichen die Größe einer ge-



balitten Faust und sind äußerlich mit quer verlaufenden Wülsten, den Ansätzen der Ovarschuppen, bedeckt (Fig. 272 A, B). In Sonora, Arizona usw. werden die Früchte des *Cereus giganteus* Engelm. von den Eingeborenen gesammelt. In Mexiko liefert der *Cereus geometrizans* Mart. reiche Ernten an Heidelbeeren erinnernder Beeren, die auf den Märkten feilgeboten werden.

Der Körper einiger Echinocacten wird seines säuerlich-süßen und aromatischen Geschmacks wegen in Mexico als Kompot gegessen. Die wasserhaltigen Glieder der Opuntien bilden in vielen niederschlagsarmen Gegenden, besonders von Texas bis weit nach Mexiko hinein, das einzige Mittel zum Stillen des Durstes, so daß hier die alten Straßen den *Opuntia*-Beständen zu folgen gezwungen waren. Die Tiere pflegen mit den Hufen die gefährlichen Stacheln zu entfernen, werden aber häufig genug durch sie verletzt und gehen an Entzündung ein. In den letzten Jahren sind mit stachellosen Opuntien vielfache Versuche auf ihre Eignung als Viehfutter gemacht worden.

Die weichen, saftreichen Glieder gewisser *Opuntia*-Arten werden in deren Heimat der Länge nach durchgeschnitten und als kühlende oder zerteilende Umschläge verwendet. Das sehr kräftige Holz von *Cereus*-Arten dient in holzarmen Gegenden als Baumaterial, außerdem zur Heizung und Beleuchtung (daher der Name Fackeldisteln). Der *Echinocactus Williamsii* enthält ein Alkaloid, das eigenartige Erscheinungen hervorruft, und wird deshalb bei bestimmten feierlichen Gelegenheiten genossen (vgl. Monatschrift f. Kakteenkunde, 1921, S. 90).

Von größter technischer Bedeutung war früher die Cochenille, ein roter Farbstoff, der in dem Körper einer auf den Trieben von *Opuntien* und *Nopaleen* lebenden Laus, *Coccus coccinellifer*, enthalten ist. Ihre Zucht wurde in Mexiko lange vor der Ankunft der Spanier betrieben und nach der Eroberung durch diese sorgfältig als Monopol gehütet. Später gelangte sie nach der Insel Haiti und anderen Orten und hat besonders auf den Kanaren eine reichliche Einnahmequelle gebildet, bis das Produkt durch die künstliche Darstellung des Farbstoffes derartig im Preise sank, daß sie sich nicht mehr lohnte.

### Einteilung der Familie.

- I. Unterfamilie **Malacospermae** Vpl. Samenschale weich, Glochiden nicht vorhanden.
- II. Unterfamilie **Sclerospermae** Vpl. Samenschale hart, Glochiden stets vorhanden.

#### I. Unterfamilie Malacospermae.

- I. Stamm **Chorineurae** Vpl. Träger der Samenanlagen nicht verwachsen.
- II. Stamm **Symphytoneurae** Vpl. Träger der Samenanlagen verwachsen.

#### Chorineurae.

- A. Tep. am Grunde nicht oder kaum verwachsen (*Rotatae*).
  - a. Laubblätter groß.
    - α. Blattspreite breit; Zweige nur schwach sukkulent . . . . . 1. *Peireskia*.
    - β. Blattspreite linear oder pfriemlich; Zweige stark sukkulent . . . . . 2. *Maihuenia*.
  - b. Laubblätter nicht vorhanden oder sehr klein . . . . . 3. *Rhipsalis*.
- B. Blüten ± röhrig (*Tubiflorae*).
  - a. Glieder zweischneidig oder fadenförmig.
    - α. Blüten ohne Haare.
      - I. Blüten seitlich. Glieder lang.
        - 1. Blütenblätter aufrecht. Blüten klein . . . . . 4. *Wittia*.
        - 2. Blütenblätter zurückgebogen. Blüten größer. . . . . 5. *Disocactus*.
      - II. Blüten endständig. Glieder kurz . . . . . 6. *Epiphyllum*.
    - β. Blüten behaart . . . . . 7. *Aporocactus*.
  - b. Glieder kugelig oder kurz-säulenförmig.
    - α. Blüten an den Areolen oder in einer von diesen ausgehenden Furche.
      - I. Kein Cephalium.
        - 1. Warzen, soweit vorhanden, nicht blattartig.
          - \* Stacheln gewöhnlich . . . . . 8. *Echinocactus*.

- \*\* Stacheln papierartig. . . . . 9. Leuchtenbergia.  
 2. Warzen blattartig, dick . . . . . 10. Ariocarpus.  
 II. Cephalium vorhanden . . . . . 11. Melocactus.  
 β. Blüten in den Axillen. Warzen ohne Furche auf der Oberseite.  
   I. Warzen kegelförmig, zitzenartig oder kantig . . . . . 12. Mamillaria.  
   II. Warzen beilförmig . . . . . 13. Pelecyphora.

## Symphytoneuræ.

- A. Triebe mit mehr als zwei Kanten.  
   a. Triebe meist vielmal länger als dick.  
     α. Kein Cephalium . . . . . 14. Cereus.  
     β. Cephalium vorhanden . . . . . 15. Cephalocereus.  
   b. Triebe (Stamm) verkürzt, kugel- oder keulenförmig, nur später bisweilen etwas verlängert.  
     α. Blütenschuppen kahl . . . . . 16. Gymnocalycium.  
     β. Blütenschuppen nicht kahl.  
       I. Blütenschuppen mit Haaren . . . . . 17. Echinopsis.  
       II. Blütenschuppen mit Stacheln . . . . . 18. Echinocereus.  
 B. Triebe blattartig.  
   a. Schuppen des Ovars kahl.  
     α. Triebe nicht bestachelt . . . . . 19. Phyllocactus.  
     β. Triebe bestachelt . . . . . 20. Eccremocactus.  
   b. Schuppen des Ovars mit Haaren und Borsten . . . . . 21. Strophocactus.

## II. Unterfamilie Sclerospermae.

- A. Laubblätter breit, flach . . . . . 22. Peireskiopsis.  
 B. Laubblätter pfriemlich oder zylindrisch.  
   a. Samen nicht geflügelt.  
     α. Stam. kürzer als die Blütenblätter . . . . . 23. Opuntia.  
     β. Stam. viel länger als die Blütenblätter.  
       I. Blütenblätter aufrecht. Triebe flach. . . . . 24. Nopalea.  
       II. Blütenblätter zurückgebogen. Triebe rund . . . . . 25. Tacinga.  
   b. Samen geflügelt . . . . . 26. Pterocactus.

1. **Peireskia** [Plumier, Nov. pl. amer. gen. 1703, 35, Taf. 26]. Miller, Gard. Dict. abr. ed. 4, 1754.

Blüten radförmig, ohne Röhre, regelmäßig, einzeln oder zu mehreren in einer Areole, bisweilen in Rispen, end- oder seitenständig, klein bis mittelgroß. Blütenblätter ganzrandig oder ausgefranst. Stam. zahlreich, am Rande des schüsselförmig ausgehöhlten Blütenbodens angeheftet, kürzer als die Blütenblätter, von den Narben nur wenig überragt. Ovar beschuppt, bisweilen mit Haaren oder Stacheln. Samenanlagen bisweilen nur 5, öfter mehr, einzeln, mit kurzem Träger, der Wand des Ovars angeheftet oder hängend, bisweilen mit der flachen Seite dem Grunde aufliegend. Beere meist weich, mit fleischiger Wand, kugelig oder birnförmig, unbewehrt oder bestachelt. Samen schwarz, glänzend. Keimling gekrümmt, Keimblätter groß, ineinander gewickelt.

Bäume oder Sträucher von der Tracht gewöhnlicher Laubbäume, aufrecht, spreizend oder mit Hakenstacheln klimmend. Stamm holzig, Zweige rund, nicht gekantet. Blätter abwechselnd, laubartig, ganzrandig, sitzend oder gestielt, etwas fleischig. Areolen filzig, mit schwacher bis sehr kräftiger Bestachelung.

Gegen 20 Arten vom südlichen Mexiko bis zum nördlichen Argentinien und in Westindien. Einige davon nicht nur in Amerika, sondern auch in den wärmeren Gegenden der übrigen Erdteile als Hecken angepflanzt und verwildert. Bei Züchtern beliebte Unterlagen zum Propfen von Epiphyllen und anderen Kakteen, die auf eigenen Wurzeln schlecht wachsen.

Anmerkungen: 1. Der Name wird verschieden geschrieben: *Peireskia*, *Pereskia*, *Peirescia*, *Perescia*. Plumier selbst schreibt *Pereskia*; der Mann, nach dem die Gattung benannt wurde, hieß aber Peireskios.

2. *Carpophyllus* Necker, Elem. II, 1790, S. 84 ist vermutlich dasselbe.

3. Mehrere der Gattung früher zugerechnete Arten gehören zu der ebenfalls mit ausgebildeten Blättern versehenen Gattung *Peireskiopsis* Britt. et Rose (= *Opuntia* Mill. § *Peireskiopuntia* Web.)

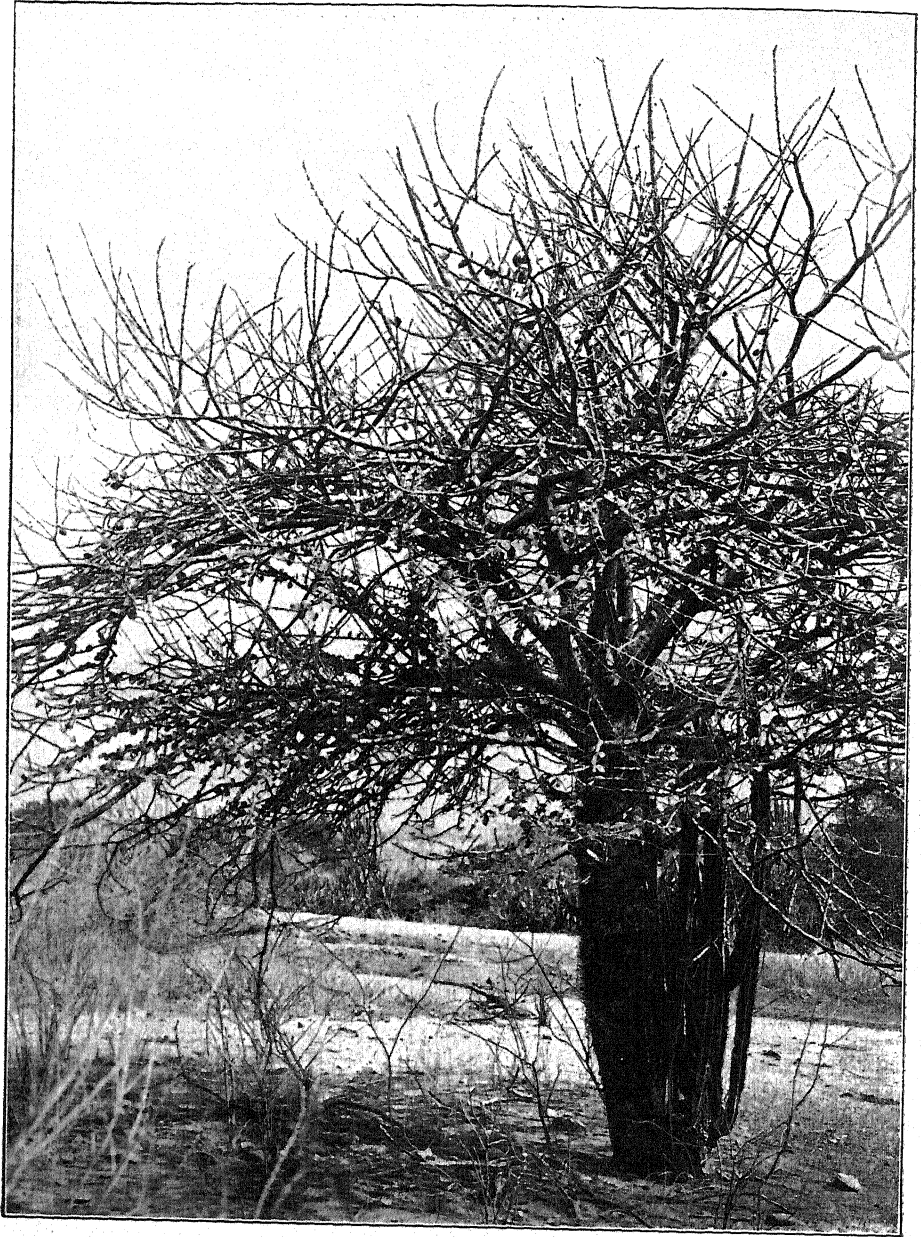


Fig. 27A. *Peireskia autumnalis* Rose.

## Einteilung der Gattung.

## A. Ovar ohne Stacheln.

## a. Blütenblätter nicht gewimpert.

## α. Ovar ohne Haare.

## I. Blüten nicht in Rispen.

1. Blüten seitlich. *P. portulacifolia* (L.) Haw. (Hispaniola).2. Blüten endständig. *P. autumnalis* (Eichlam) Rose (Mittelamerika).II. Blüten in Rispen. *P. grandifolia* Haw. Im tropischen Amerika weit verbreitet.

## β. Ovar mit Haaren.

I. Blüten seitlich. *P. guamacho* Web. (Venezuela).II. Blüten endständig. *P. sacharosa* Gris. (Argent., Paraguay).b. Blütenblätter gewimpert. *P. Nicoyana* Web. (Costa Rica).B. Ovar mit Stacheln. *P. aculeata* Plum. (Weit verbreitet); Grosseillier de Barbados, mit eßbaren Früchten.2. *Maihuenia* R. A. Philippi, in Gartenflora XXXII (1883) S. 260.

Blüten regelmäßig, radförmig, mittelgroß, mit kurzem, aber deutlichem Stiel, einzeln aus einer fast endständigen Areole. Blütenhülle vielblättrig. Röhre fehlend. Stam. zahlreich, kürzer als die Blütenblätter. Ovar gehöckert und beblättert, kahl oder behaart. Samenanlagen zahlreich. Beere weich und saftig. Samen zahlreich, fast linsenförmig, glänzend schwarz; Keimling hufeisenförmig gekrümmt; Keimblätter blattartig.

Niedrige, dicht rasenartig wachsende Zwergsträucher von opuntioider Tracht. Körper gegliedert. Glieder kugelförmig bis zylindrisch. Blätter ovat bis linear, abfällig oder länger bleibend. Areolen mit Wollfilz. Stacheln pfriemlich, stielrund.

5 Arten in den Anden von Chile und Argentinien.

A. Glieder kugelförmig: *M. patagonica* (Phil.) Britt. et Rose, im südlichen Argentinien und Chile.

## B. Glieder oblong bis zylindrisch.

a. Blätter linear, 4—6 mm lang: *M. Poeppigii* (Otto) Web., in Chile.b. Blätter ovat bis pfriemlich, 2—4 mm lang: *M. Valentini* Speg., mit Haaren in den Achseln der Ovarienblätter, in der Provinz Chubut, u. a.

3. *Rhipsalis* Gärtner, Fruct. I (1788) 137, Taf. 28. *Hariota* P. DC., Mém. Cact. (1834) 23; *Lepismium* Pfeiff. in Allg. Gartenztg. III (1835) 315; *Pfeiffera* Salm-Dyck, Cact. hort. Dyck. cult. 1844 (1845) 40; *Schlumbergera* Lem. in Rev. Hort. sér. 4, VII (1858) 253; *Hatiora* Britt. et Rose, in Stand. Cycl. Hort. Bailey III (1915) 1432; *Erythrorhipsalis* Berger, in Monatschr. Kakteenk. XXX (1920) 4: *Rhipsalidopsis* Britt. et Rose, Cactaceae IV (1924) 209; *Acanthorhipsalis* Britt. et Rose, l. c. 211; *Pseudorhipsalis* Britt. et Rose, l. c. 213.

Blüten regelmäßig, radförmig, klein, ohne oder mit höchstens ganz kurzer Röhre, einzeln oder zu mehreren aus einer Areole. Blütenhülle offen (wie z. B. bei Myrten) oder mehr geschlossen. Blütenblätter bis zum Grunde frei oder nur wenig verwachsen; die äußeren häufig grün, dicker und fleischiger als die inneren weißen oder schwach gelblich oder rötlich gefärbten. Stam. meist zahlreich; Beutel meist klein und fast kugelförmig. Griffel ziemlich kräftig, mit wenigen Narbenstrahlen. Ovar hervorragend oder eingesenkt, rund oder kantig, meist nackt und kahl, selten mit kleinen Schüppchen und Borsten besetzt. Samenanlagen spärlich oder zahlreich, sitzend, an wandständigen, ± vorspringenden Samenleisten, deren Zahl derjenigen der Narbenstrahlen entspricht. Beere fleischig, bisweilig schleimig, stets hervortretend, kugelförmig, zuerst bisweilen kantig, teilweise mit der verwelkten Blumenkrone besetzt. Samen meist in geringer Zahl, umgekehrt ei- oder spindelförmig, braun oder schwarz, glatt oder spärlich skulpturiert; Keimling hakenförmig gekrümmt; Keimblätter blattartig, klein.

Kleinere Sträucher, aufrecht, später oft hängend, bisweilen mit Hilfe von Nebenwurzeln aufsteigend, meist epiphytisch. Zweige verästelt, gegliedert, sehr vielgestaltig: bindfadenartig, gerundet oder gekantet, geflügelt oder blattartig, in der Jugend cereiform. Areolen oberflächlich oder bisweilen tief eingesenkt, mit meist sehr kleinen

Schüppchen und sehr spärlichen kurzen, seltener längeren Wollhaaren, unbewehrt oder mit Börstchen, seltener mit stechenden Stacheln ausgerüstet.

Etwa 50 Arten; Hauptverbreitungsgebiet Brasilien, mit Ausstrahlungen bis Argentinien, Mexiko und Westindien. Einige aus Afrika und Ceylon beschriebene Arten sind von Roland-Gosselin mit amerikanischen identifiziert worden.

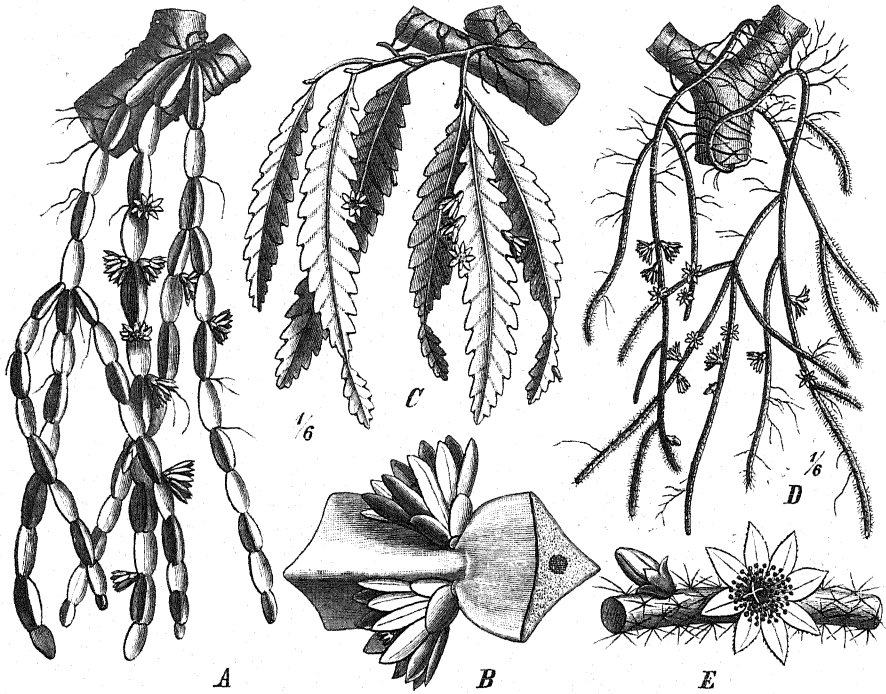


Fig. 275. A *Rhipsalis paradoxa* S.-Dyck, Tracht. B Blüte. — C *R. Reqnellii* G. A. Lindb., Tracht. — D *R. sarmen-tacea* Otto et Dietr. E Blüte. (Original.)

### Die Gruppen.

#### A. Ovar ohne Stacheln oder Borsten.

##### a. Glieder rund oder gekantet.

##### I. Ovar nicht eingesenkt.

##### 1. Glieder rund.

\* Ovar ohne Schuppen.

† Blüten seitlich.

○ Triebe ohne reichliche Haftwurzeln . . . . . 1. *Cassythae*.

○○ Triebe mit reichlichen Haftwurzeln.

△ Keine seitlichen Kurztriebe . . . . . 2. *Lumbricoides*.

△△ Seitliche Kurztriebe sehr zahlreich, dicht

3. *Mesembrianthemoides*.

†† Blüten nur endständig.

○ Glieder verschieden lang . . . . . 4. *Cribratae*.

○○ Glieder alle kurz . . . . . 5. *Salicornioides*.

\*\* Ovar mit Schuppen . . . . . 6. *Minutiflorae*.

2. Glieder gekantet. . . . . 7. *Tonduzianae*.

##### II. Ovar eingesenkt.

1. Glieder rund. . . . . 8. *Floccosae*.

2. Glieder kantig . . . . . 9. *Paradoxae*.

##### β. Glieder blattartig oder geflügelt.

## I. Ovar nicht eingesenkt.

## 1. Ovar ohne Schuppen.

## \* Blüten seitlich.

† Glieder unbewehrt oder mit Börstchen . . . . . 10. Houlettianae.

†† Glieder mit Stacheln . . . . . 11. Monacanthae.

\*\* Blüten nur endständig . . . . . 12. Gaertnerianae.

## 2. Ovar mit Schuppen . . . . . 13. Ramulosae.

## II. Ovar eingesenkt . . . . . 14. Myosurae.

## B. Ovar mit Stacheln oder Borsten.

a. Glieder rund, dünn. . . . . 15. Pilocarpae.

β. Glieder dick, kantig . . . . . 16. Janthothelae.

1. Gruppe *Cassythae*. Nach der Form der Glieder werden von Schumann zwei Gruppen unterschieden: *Homoimerae* K. Sch. Glieder untereinander nicht wesentlich verschieden. *Rh. cassytha* Gärtn., weit verbreitet, auch in den Tropen der alten Welt, mit sehr kleinen, grünlichgelben Blüten. *Rh. hadrosoma* G. A. Lindb., von den Alcatrazesinseln, mit 1–2 cm dicken Gliedern. *Heteromerae* K. Sch. An Langtrieben von diesen deutlich verschiedene Kurztriebe. *Rh. tetragona* Web. mit kantigen, *Rh. capilliformis* Web. mit runden Kurztrieben.

2. Gruppe *Lumbricoides*. *Rh. lumbricoides* (Lem.) S.-D. in Uruguay, Argentinien, Paraguay weit verbreitet; Glieder an den Zweigen der Bäume dicht angepreßt.

3. Gruppe *Mesembrianthemoides*. 1 Art in Brasilien. *R. mesembrianthemoides*.

4. Gruppe *Cribratae*. 7 Arten.

A. Kurztriebe wenigstens in der Jugend ± kantig oder schwach gefurcht. *Rh. Salgionis* Lem.

B. Kurztriebe im Querschnitt kreisförmig. *Rh. gracilis* N. E. Br.; Blüten einfarbig weiß. *Rh. cribrata* Lem., Stam. auf einem roten Diskus.

5. Gruppe *Salicornioides*. 3 Arten. *Rh. salicornioides* Haw. mit mehreren Abarten, häufig in Kultur; Glieder des Typs flaschenförmig.

6. Gruppe *Minutiflorae*. Blüten sehr klein. Pflanzen vom Aussehen der *Cassythae*.

7. Gruppe *Tonduzianae*. 3 Arten. *Rh. Tonduzii* Web. und *Rh. Wercklei* Web., beide in Costa Rica; Blüten einzeln. *Rh. pentaptera* Pfeiff. in Bolivien; Blüten meist zu mehreren.

8. Gruppe *Floccosae*. 9 Arten.

A. Blüten am Grunde kahl. *Rh. puniceodiscus* Lindb., Stam. einem roten Ring auf-sitzend.

B. Blüten am Grunde von einem Wollbett gestützt, das nach der Fruchtreife bleibt. *Rh. tucumanensis* Web. in Argentinien; *Rh. megalantha* Löffl., auf der Insel Sao Sebastiao, mit 4 cm breiten Blüten.

9. Gruppe *Paradoxae*. 2 Arten. *Rh. paradoxa* S.-D., wegen des eigentümlichen Wuchses mit keiner anderen Art der Gattung zu verwechseln.

10. Gruppe *Houlettianae*. Etwa 20 Arten.

I. Glieder linear-lanzettlich. *Rh. linearis* K. Sch. in den La Plata-Staaten, Glieder nur 7 mm breit.

II. Glieder lanzettlich oder elliptisch. *Rh. Houlettiana* Lem., Glieder abwechselnd lang gestielt und blattartig verbreitert. *Rh. crispata* Pfeiff., Glieder an den Rändern wellig gebogen.

11. Gruppe *Monacanthae*. 1 Art. *Rh. monacantha* Gris. in Argentinien.

12. Gruppe *Gaertnerianae*. 2 Arten. *Rh. rosea* Lagerh., Blüten rosafarbig. *Rh. Gaertneri* (Regel) Vpl., Blüten scharlachrot; sehr dankbarer Blüher, gedeiht aber in der Kultur nur gepfropft und entwickelt dann nur flache Glieder, so daß sie im Wuchs einem *Epiphyllum* gleicht.

13. Gruppe *Ramulosae*. Blüten klein. *Rh. ramulosa* Pfeiff. in Brasilien.

14. Gruppe *Myosurae*. 8 Arten.

A. Glieder kantig. *Rh. chrysantha* Löffl., Blüten gelb; *Rh. dissimilis* K. Sch., Blüten weiß; *Rh. myosurus* K. Sch., Blüten rötlich.

B. Glieder blattartig. *Rh. radicans* Web., Blüten zu mehreren in tief ausgehöhlten Areolen; *Rh. anceps* Web., Blüten einzeln in flach ausgehöhlten Areolen.

15. Gruppe *Pilocarpae*. 1 Art. *Rh. pilocarpa* Löffgr., Blüten fast endständig.

16. Gruppe *Janthothelae*. 3 Arten. *Rh. ianthothele* (Monv.) Löffgr. in Argentinien und Bolivien. Ferner je 1 Art in Peru und Ecuador.

4. *Wittia* K. Schum. in Monatsschrift für Kakteenkunde XIII (1903) 117. — Blüten klein, trichterförmig, einzeln aus den Areolen. Pet. in geringer Zahl, kurz, schmal, rot. Röhre kurz, außen gekantet. Stam. in 2 ungleich langen Gruppen. Griffel kurz, mit 5 zusammengeneigten Narben. Ovar kurz, gehöckert und beschuppt. Beere klein; gekantet, im Scheitel genabelt. Samen schwarz, matt, fein punktiert.

Epiphytische kleine Sträucher von ausgesprochenem Aussehen der Phyllokakteen, aber von diesen durch die viel kleineren und anders gebauten Blüten unterschieden.

2 Arten aus Mittel- und Südamerika. *W. panamensis* Britt. et Rose, mit häutigen Schuppen am Ovar, in Panama; *W. amazonica* K. Schum, mit kräftigen Schuppen am Ovar, im tropischen Ostperu.

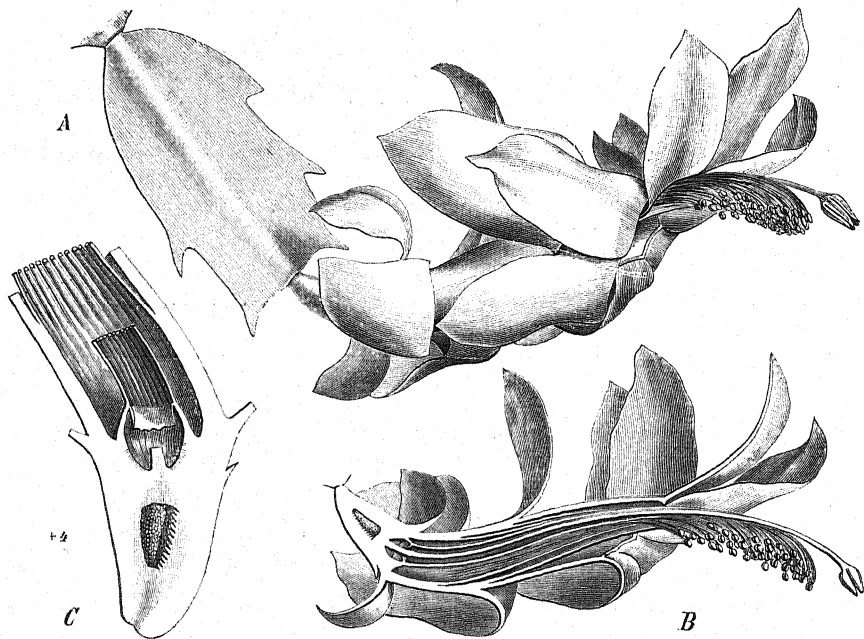


Fig. 276. *Epiphyllum truncatum* Haw. A Tracht. B Blüte im Längsschnitt. C Ovar und Stamröhre im Längsschnitt. (Original.)

5. *Disocactus* Lindley in Edwards Bot. Reg. XXXI (1845) Taf. 9. Röhre kürzer als der Saum. Pet. in geringer Zahl, spreizend. Ovar mit wenigen kleinen Schuppen. Strauchförmig, unregelmäßig verzweigt, Zweige flach. Epiphyten.

Ich hatte noch keine Gelegenheit, die Samenanlagen dieser Gattung eingehend zu untersuchen; es ist nicht ausgeschlossen, daß sie besser zu *Phyllocactus* gestellt wird.

2 Arten in Mittelamerika. *W. biformis* Lindley.

6. *Epiphyllum* Pfeiff., Enum. Cact. (1837) 127 (*Epiphyllum* Haw. teilweise, *Zygocactus* K. Schum., *Epiphyllanthus* Berger). — Blüten deutlich zygomorph, mittelgroß, mit gerader Röhre und schiefer Mündung, einzeln oder zu mehreren an der Spitze der Triebe. Röhre mit blattartigen, gekrümmten Schuppen besetzt. Pet. deutlich in Ober- und Unterlippe geschieden, diejenigen der Oberlippe rückwärts geschlagen. hervorragend, in 2 Gruppen: die äußeren sind der Röhre, die inneren dem Blüten Grunde angewachsen, am Grunde röhrig verbunden; von der Spitze dieser Röhre hängt bei einigen Arten ein Hautsaum (als Honigschutz) nach innen herab. Griffel mit wenigen Narben die Stam. überragend. Ovar kegelförmig, nackt und kahl. Samenanlagen zahlreich, mit sehr kurzen Samenträgern den niedrigen Samenleisten 2reihig



angeheftet. Beere birnförmig, an der Spitze genabelt und häufig mit der verwelkten Blumenkrone besetzt. Samen klein, zusammengedrückt, am Grunde schief gestutzt. Keimling gekrümmt.

Kleinere, strauchförmige, meist epiphytische Pflanzen vom Habitus der vorigen Gattung. Glieder blattartig abgeflacht, bisweilen rund, verhältnismäßig wenig bestachelt.

5 Arten in Brasilien (vgl. A. Löfgren: sobre os generos *Zygocactus* e *Schlumbergera*, in Archivos Jard. Bot. Rio de Janeiro, II, 1918, S. 19).

- A. Glieder flach, blattartig . . . . . I. Reihe *Leptoarticulatae* Löfgr.  
 a. Glieder  $\pm$  trapezförmig, stark gezähnt . . . . . *E. truncatum* Ha.  
 b. Glieder umgekehrt-eifg., die Zähne in eine starke Borste auslaufend  
     *E. delicatum* N. E. Brown.  
 B. Glieder dick . . . . . II. Reihe *Pachyarticulatae* Löfgr.  
 a. Glieder opuntienförmig . . . . . *E. opuntoides* Löfgr. et Dusén.  
 b. Glieder cereus- oder rhipsalisartig.  
     a. Glieder kurz, Blüten rosa . . . . . *E. obtusangulum* Lindb.  
     β. Glieder länger, etwa keulenförmig, Blüten weiß . *E. candidum* Barb. Rodr.

*E. truncatum* ist eine weit verbreitete Zimmerpflanze, die bei uns um die Weihnachtszeit blüht. Sie wird mit Vorteil auf *Peireskia* gepfropft, weil sie auf eigenen Wurzeln schlecht gedeiht. Es gibt viele, durch die Kultur gewonnene Formen mit helleren und dunkleren Blüten. Auch Kreuzungen mit *Cereus grandiflorus* Mill. und *Phyllocactus phyllanthoides* Lk. werden erwähnt, sind aber fraglich.

Nach den Regeln der Priorität kommt der Name *Epiphyllum* eigentlich den Pflanzen zu, die wir im allgemeinen als *Phyllocactus* bezeichnen. Schumann hat deshalb in der Flora Brasiliensis den Gattungsnamen *Zygocactus* aufgestellt, mit Rücksicht auf das Recht der Gewohnheit aber später wieder eingezogen. Auch ich möchte mich diesem Verfahren anschließen, weil der Begriff *Epiphyllum* und *Phyllocactus* in weitesten Kreisen so festgewurzelt und seit Jahrzehnten in der Literatur gebräuchlich ist, daß durch die Anwendung der Priorität und die Verwechslung der Namen eine Verwirrung hervorgerufen wird, die eine Verständigung fast unmöglich macht.

7. *Aporocactus* Lemaire in Illustr. Hortic. VII (1860) Misc. 67. Blüten einzeln, gerade oder schwach S-förmig gekrümmt, trichterig, mittelgroß, lebhaft rot gefärbt, mit Wollhaaren und Borsten. Schuppen am Ovar und dem unteren Teile der Röhre klein, bald blütenblattartig. Stam. in 2 getrennten Gruppen, die Mündung der Röhre überragend. Ovar klein. Samenanlagen einzeln. Beere klein, kugelig. Samen rotbraun, umgekehrt-eifg.

4 Arten in Mexiko. A. *flagelliformis* (L.) Lem., der Peitschenkaktus, eine der lange vor Linné eingeführten Arten, seiner zahlreichen, ansehnlichen Blüten wegen weit verbreitet. Blüht bei uns zeitig im Frühjahr.

8. *Echinocactus* Link et Otto in Verh. preuß. Ver. Gartenbau III, 1827, 420, Tafel 13. (*Discocactus* Pfeiff. in Allg. Gtztg. V, 1837, 241; *Astrophytum* Lem., Cact. Gen. nov. Spec., 1839, 3; *Echinofossulocactus* Lawrence in Loudon, Gard. Mag. XVII, 1841, 317; *Malaccarpus* Salm-Dyck, Cact. hort. Dyck. cult., 1849, 1850, 24; *Coryphantha* (Engelm.) Lem., Cactées, 1868, 32; *Eriosyce* Phil. in Anal. Univ. Chil. XLI, 1872, 721; *Lophophora* Coulter in Contr. U. S. Nat. Herb. III, 1894, 131; *Epithelantha* Weber, Dict. Hort. Bois, 1898, 804; *Peliocactus* Britt. et Rose in Britt. et Brown, Illustr. Fl. ed. 2, II, 1913, 569; *Copiapoa* Britt. et Rose, Cactaceae III, 1922, 85; *Toumeyia*, Britt. et Rose, l. c., 91; *Neoporteria* Britt. et Rose, l. c., 94; *Arequipa* Britt. et Rose l. c., 100; *Oroya* Britt. et Rose, l. c., 102; *Matucana* Britt. et Rose, l. c., 102; *Hamatocactus* Britt. et Rose, l. c., 104; *Strombocactus* Britt. et Rose, l. c., 106; *Ferocactus* Britt. et Rose, l. c., 123; *Echinomastus* Britt. et Rose, l. c., 147; *Homalocephala* Britt. et Rose, l. c., 181; *Hickenia* Britt. et Rose, l. c., 207; *Frailea* Britt. et Rose, l. c., 208; *Mila* Britt. et Rose, l. c., 211; *Sclerocactus* Britt. et Rose, l. c., 212; *Utahia* Britt. et Rose, l. c., 215; *Thelocactus* Britt. et Rose in Bull. Torr. Club IL, 1922, 251; *Neolloydia* Britt. et Rose, Cactaceae IV, 1923, 3; *Neobesseyia* Britt. et Rose, l. c., 51; *Escobaria* Britt. et Rose, l. c.; *Ancistrocactus* Britt. et Rose, l. c., 53.)

Blüten stets regelmäßig, meist kurz, seltener länger trichterförmig, ansehnlich, lebhaft gefärbt (weiß, gelb, rosa, rot, karmin), fast immer beschuppt, dann entweder

kahl oder mit Wollbüscheln, bisweilen auch mit Borsten in den Achseln der Schuppen, aber stets ohne Stacheln. Pet. meist in äußere (kleinere, dickere, grünliche) und innere (größere, dünnere, lebhaft gefärbte) geschieden. Stam. sehr zahlreich, sehr selten wenige, der Röhre angewachsen, unter sich frei, oft dem Griffel angelegt. Griffel meist kräftig, mit verhältnismäßig wenig Narbenstrahlen, die Stam. nicht oder nur wenig überragend. Ovar fast stets beschuppt. Samenanlagen zahlreich, meist mit einem langen Samenträger einzeln an den Samenleisten angeheftet. Beere fast stets beschuppt, bisweilen wollig, saftig oder trocken, immer geschlossen oder in Längsspalten oder durch einen Ringspalt sich öffnend. Samen zahlreich, umgekehrt-eiförmig oder nützenförmig, meist grubig punktiert. Keimling gekrümmt oder hakenförmig. Körper kugelförmig, später bisweilen kurz säulenförmig, sehr klein bis zu Riesenformen mit einem Gewicht von mehreren Tonnen. Rippen gerade oder schief verlaufend, ungegliedert oder gekerbt, gebuchtet, gesägt, bisweilen in plumpe, am Grunde kinnförmig vorgezogene Höcker zerlegt oder vollkommen in Warzen aufgelöst. Areolen häufig mit Wollfilz bekleidet, der den Scheitel der Pflanze bisweilen mit einer Wollkappe deckt. Stacheln fast stets vorhanden, sehr mannigfaltig, gerade oder gekrümmt, pfriemlich oder abgeflacht, glatt oder gerieft usw.

Gegen 300 Arten. Vom Staat Nevada (42° n. Br.) bis zur Sierra de la Ventana (39° s. Br.) mit zwei Hauptverbreitungsgebieten, die durch Zentral- und das nördliche Südamerika voneinander getrennt werden. In Westindien fehlen sie.

#### A. Warzen (falls vorhanden) ohne Furchen.

##### a. Blüten aus den jungen Areolen.

##### α. Blüten kahl (ohne Haare, Borsten oder Stacheln).

##### I. Ovar und Frucht nackt.

##### 1. Blüten klein, glockig, Röhre kurz.

\* Pflanzen ohne Stacheln . . . . . 1. Williamsiani.

##### \*\* Pflanzen mit Stacheln.

† Stacheln nadelartig . . . . . 2. Simpsoniani.

†† Stacheln flach, papierartig . . . . . 3. Papyracanthi.

##### 2. Blüten lang-trichterig. Röhre mit großen Schuppen 4. Placentiformes.

##### II. Ovar und Frucht beschuppt.

##### 1. Nur an der Spitze der Frucht hüllblätterartige Schuppen

5. Coquimbani.

##### 2. Auch am Ovar Schuppen.

##### \* Blüten glockig, mit sehr kurzer Röhre.

##### † Rippen fortlaufend.

○ Rippen dünn . . . . . 6. Crispati.

○○ Rippen dick . . . . . 7. Wislizeniani.

##### †† Rippen nicht fortlaufend.

○ Höcker nicht flach . . . . . 8. Unguispini.

○○ Höcker abgeflacht . . . . . 9. Disciformes.

##### \*\* Blüten ausgesprochen trichterig.

† Schuppen zerstreut . . . . . 10. Hayneani.

†† Schuppen dicht . . . . . 11. Setispini.

##### β. Ovar und Röhre nicht kahl.

##### I. Nur Haare.

##### 1. Blüten kurz, glockig.

##### \* Haare spärlich.

##### † Frucht eine Beere. Alle Stacheln gerade.

○ Blüten rot . . . . . 12. Peruviani.

○○ Blüten gelb. . . . . 13. Caespitosi.

##### †† Frucht trocken. Einzelne Stacheln angelhakig. 14. Polyancistri.

##### \*\* Ovar mit Wolle dicht bekleidet.

##### † Rippen wenige. Auf dem Körper Wollfleckchen

15. Myriostigmati.

##### †† Rippen zahlreicher. Keine Wollfleckchen.

○ Frucht stark wollig, an der Spitze sich öffnend. 16. Ingentes.

○○ Frucht weniger wollig, unregelmäßig aufspringend 17. Texenses.

2. Blüten lang-trichterig . . . . . 18. Myriacanthi.
- II. Auch Borsten.
1. Blüten glockig.
- \* Samen nicht grubig. Spitze der Frucht ohne Stacheln.
- † Samen nicht muschelförmig. Pflanzen meist groß.
- Stacheln gerade oder selten gebogen. Samen am Grunde gestutzt.
- × Frucht keulig, erst bei der Reife sichtbar, glatt
- × × Frucht ± rund, nicht erst bei der Reife sichtbar, beschuppt
- Ein Mittelstachel anghakig. Samen sehr klein
21. Microspermi.
22. Pumili.
- \*\* Samen grubig. Spitze der Frucht bestachelt . . . 23. Ceratites.
2. Blüten trichterig . . . . . 24. Occulti.
- b. Blüten aus den alten Areolen . . . . . 25. Minusculi.
- B. Warzen mit Furchen.
- a. Ovar ± beschuppt.
- α. Stacheln gerade.
- I. Warzenfurchen nicht tief. Frucht beschuppt . . . 26. Hexaedrophori.
- II. Warzenfurchen tief. Frucht fast nackt . . . . . 27. Conoidei.
- β. Einige Stacheln anghakig. . . . . 28. Megarhizi.
- b. Ovar nackt.
- α. Samen meist hellbraun. Frucht grünlich oder gelblich . . . 29. Sulcolanati.
- β. Samen schwarz bis dunkelbraun. Frucht rot.
- I. Warzen lang, wenig zahlreich, im Alter ganz verschwindend
31. Tuberculosi.
- II. Warzen kurz, zahlreich, in Form von holzigen Stümpfen stehen bleibend
30. Missourienses.
1. Gruppe. *Williamsiani* (*Lophophora* gen. Coulter). Blüten einzeln oder zu mehreren in der Nähe des Scheitels, klein, fast radförmig. Röhre kurz. Blütenblätter wenig zahlreich. Stam. kurz, von dem wenignarbigen Griffel wenig überragt. Ovar mit ellipsoidischer Höhlung, glatt und kahl. Beere keulenförmig, zur Zeit der Reife hervortretend. Samen in geringer Zahl, kugelförmig, am Grunde gestutzt, schwarz, matt, höckerig punktiert. Körper mit dicker, langer Rübenwurzel; im Alter sprossend, kugelförmig bis kurzzyllindrisch, oben gerundet oder flach. Rippen flach, gerade oder spiralig gewunden, durch quere Buchten in breite Höcker zerlegt. Areolen kreisförmig, klein, mit aufrechten, weißen oder grauen, bis 1 cm langen Wollbüscheln, die im Scheitel zusammenfließen. Stacheln im Alter fehlend, nur an 1jährigen Pflanzen, sehr klein, zart und gefiedert.
- 2 Arten in Mexiko. *E. Williamsii* Lem. mit blaugrüner Epidermis und rosa Blüten; eine Var. mit gelbgrüner Epidermis und gelben Blüten.
- E. Williamsii* (mex.: pellotl oder pellote; engl. mescalbuttons = Schnapsknöpfe) enthält ein giftiges Alkaloid, das eigenartige Wahnvorstellungen hervorruft. Vgl. die sehr ausführliche Arbeit von Urbina in La Naturaleza I (1912), die Untersuchungen von Heffter und Lewin; ferner Harms (in M. f. K. XXXI [1921] 90).
2. Gruppe. *Simpsoniani* (*Pediocactus* gen. Britt. et Rose). Blüten klein, breitglockig, rot; Schuppen wenige, kahl. Frucht trocken. Körper kugelig, mit kräftigen Warzen und zahlreichen Stacheln.
- 1 Art in U. S. A. *E. Simpsonii* Eng.
3. Gruppe. *Papyracanthi* (*Toumeyia* gen. Britt. et Rose). Blüten klein, mit wenigen nackten Schuppen an Ovar und Röhre. Pflanze klein, mit niedrigen Warzen und dünnen, flachen, papierartigen Stacheln.
- 1 Art in Neumexiko. *E. papyracanthus* Eng.
4. Gruppe. *Placentiformes* (*Discocactus* gen. Pfeiffer). Blüten aus einer dichten, an ein Cephalium erinnernden Wollkappe, die von Stacheln durchsetzt ist, trichterförmig, bis 10 cm lang. Röhre eng, mit großen, abstehenden oder gekrümmten, blumen-

blattartigen Blättern besetzt. Pet. zahlreich, den vorigen ähnlich, weiß. Stam. kürzer als die Pet. Beere zur Zeit der Reife aus der Wollkappe hervortretend, ellipsoidisch, dünnhäutig, vollkommen nackt. Samen (soweit bekannt) fast kugelig, rein schwarz, glänzend, igelstachelig. Die Blüten duften sehr stark. Körper einfach, niedergedrückt, kugelig oder scheibenförmig. Rippen zahlreich, gerade fortlaufend oder in Höcker zerlegt, durch scharfe Furchen gesondert. Stacheln kräftig; Mittelstachel 1, nicht immer deutlich verschieden.

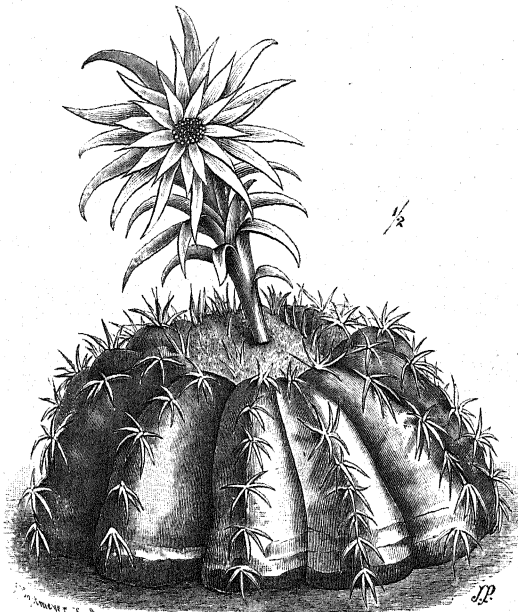


Fig. 277. *Echinocactus placentiformis* (Lehm.) K. Sch., Tracht.

3 Arten in Brasilien und Paraguay.

A. Rippen in Höcker zerlegt; Blüten außen grünlichweiß: *E. altelezens* (Lem.) K. Sch., Stacheln 5–6, von Matto Grosso (bei Cuyaba sehr häufig) bis Paraguay. *E. Hartmanni* K. Sch., Stacheln zuerst bis 12, in Paraguay, am Capivary.

B. Rippen gerade verlaufend, Blüten außen rosa: *E. placentiformis* (Lehm.) K. Sch., in Ostbrasilien.

5. Gruppe. *Coquimbani* (*Coquiapo* gen. Britt. et Rose). Blüten glockig, mit sehr kurzer Röhre, gelb. Pflanzen meist einfach, kugelig bis länglich, mit stark wolligem Scheitel.

6 Arten in Chile. *E. cinereus* Phil.

6. Gruppe. *Crispatis* (*Echinofossulocactus* gen. Lawrence). Blüten klein, glockig, mit trichteriger, selten mehr zylindrischer Röhre, reich

beschuppt, weiß, gelb oder rot. Pflanzen mäßig groß, meist einfach, mit zahlreichen (bis 100 und mehr) flachen,  $\pm$  gewellten Rippen. Stacheln sehr verschiedenartig in Zahl und Form; einzelne oft stark abgeflacht. Keimblätter wulstförmig wie bei *Mamillaria*.

Etwa 20 Arten (weitere 50 sind unvollkommen beschrieben) in Mexiko, besonders im Staat Hidalgo. *E. obvallatus* DC. (Blüten trichterig, weiß mit roten Streifen). *E. crispatus* DC. (Röhre mehr zylindrisch; Hüllblätter karmin). *E. phyllacanthus* Mart. (Blüten gelb).

7. Gruppe. *Wislizeniani* (*Ferocactus* gen. Britt. et Rose). Blüten meist groß, breit-trichterig, bis glockig, stark beschuppt, gelb oder rot. Pflanzen kugelig, bis zylindrisch, oft säulenförmig, sehr kräftig, einfach oder verzweigt; Stacheln sehr kräftig, gerade oder gebogen.

30 Arten von Kalifornien bis Mexiko. *E. Wislizeni* Eng. im nördlichen Mexiko und den südlichen U.S.A. weit verbreitet. *E. robustus* Lk. et Otto bei Tehuacan bildet Klumpen von Hunderten von Köpfen.

8. Gruppe. *Unguispini* (*Echinomastus* gen. Britt. et Rose). Blüten klein, meist purpurn; Frucht am Grunde aufspringend. Pflanzen einfach, kugelig, klein. Rippen  $\pm$  gehöckert. Stacheln meist sehr dicht.

6 Arten im nördlichen Mexiko und den südlichen U.S.A. *E. unguispinus* Eng. in Chihuahua und Zacatecas; die zahlreichen Randstacheln weiß, Mittelstacheln rot oder schwarz.

9. Gruppe. *Disciformes* (*Strombocactus* gen. Britt. et Rose). Blüten klein glockig, weißlich. Ovar nur an der Spitze beschuppt. Pflanze klein; Warzen etwas abgeflacht, an *Ariocarpus* erinnernd. Stacheln dünn, oft nur am Scheitel.

1 Art im mittleren Mexiko. *E. disciformis* (DC.) K. Schum., bekannter unter dem jüngeren Namen *E. turbiniformis* Pfeiff. Wächst in der Heimat an steilen Schieferwänden; bei uns schwer zu halten.

10. Gruppe. *Hayneani* (*Matucana* gen. Britt. et Rose). Blüten schlank, trichterig, rot. Schuppen an Ovar und Röhre zerstreut. Pflanze meist klein, kugelig. Rippen zahlreich (25 oder mehr), gehöckert. Stacheln zahlreich, lang und dünn.

1 Art in Peru. *E. Haynei* Otto.

11. Gruppe. *Setispini* (*Hamatocactus* gen. Britt. et Rose). Blüten trichterig mit ziemlich langer, mit zahlreichen Schuppen besetzter Röhre und breiter Krone. Pflanze kugelig oder etwas verlängert. Rippen nicht sehr zahlreich (13), dünn, hoch,  $\pm$  gedreht. Stacheln lang, ein Mittelstachel angelhakig.

1 Art im nördlichen Mexiko und südlichen Texas. *E. setispinus* Eng.

12. Gruppe. *Peruviani* (*Oroya* gen. Britt. et Rose). Blüten kurz-trichterig, klein, rot und gelb. Stam. in 2 Gruppen. Schuppen des Ovars mit kleinen Haarbüscheln. Pflanze einfach, kugelig; Rippen (21) niedrig, schwach gehöckert. Stacheln wenig kräftig.

1 Art in den peruanischen Anden. *E. peruvianus* K. Sch. Wegen des Blütenreichtums sehr beliebt; wenig empfindlich.

12. Gruppe. *Caespitosi* (*Mila* gen. Britt. et Rose). Blüten klein, glockig, gelb; Röhre sehr kurz. Schuppen klein, mit einigen langen, weißen Haaren in den Achseln. Frucht klein, grün, nahezu nackt. Pflanze klein, mit meist 10 Rippen; Stacheln zahlreich, klein.

1 Art in Peru.

14. Gruppe. *Polyancistri* (*Sclerocactus* gen. Britt. et Rose). Blüten glockig, rot. Ovarschuppen mit einem Büschel kurzer Wolle in den Achseln. Pflanzen einzeln oder gebüschelt, mittelgroß. Rippen  $\pm$  gehöckert.

2 Arten in den Wüstengebieten der südlichen U.S.A. *E. polyancistrus* Eng. et Big.

15. Gruppe. *Myriostigmati* (*Astrophytum* gen. Lemaire). Blüten in der Nähe des Scheitels, mittelgroß, kurz trichterförmig. Röhre beschuppt, mit feiner Wolle. Pet. zahlreich, an der Spitze gezähnt, gelb. Stam. zahlreich, kaum die halbe Länge der Blütenhülle erreichend, von dem Griffel wenig überragt. Ovar kreiselförmig, beschuppt, mit Wolle in den Achseln der Schuppen. Beere beschuppt, trocken, bis zur Hälfte klappig aufspringend. Samen schwarz, glänzend, sehr fein grubig punktiert. Körper einfach, halbkugelig bis kurz-säulenförmig, mit Flöckchenhaaren  $\pm$  reichlich bedeckt. Areolen mit Wollfilz. Stacheln nicht immer vorhanden.

4 Arten in Mexiko.

A. Areolen unbewehrt: *E. myriostigma* (Lem.) S.-D., 5–6 Rippen mit scharfen Furchen; *E. asterias* Zucc., 7–8 Rippen mit seichten Furchen.

B. Areolen mit großen Stacheln: *E. ornatus* P. D.C., Stacheln gerade; *E. capricornus* Dietr., Stacheln widderhornähnlich eingerollt.

Die Gruppe steht bei den Liebhabern in besonders hoher Gunst. Am meisten wird *E. myriostigma* (die Bischofsmütze) gezogen, der bei uns gut gedeiht, regelmäßig blüht und reichlich fruchtet. Körper zumeist kugelig, bisweilen auch säulenförmig (var. *columnaris* K. Sch.); eine Abart mit sehr spärlichen (oder gar keinen) Wollflöckchen (var. *nudus* R. Meyer).

16. Gruppe. *Ingentes* (bei Britt. et Rose *Echinocactus*). Blüten mittelgroß, meist gelb, reich beschuppt, Haare oder Wolle  $\pm$  dicht; Hüllblätter schmal. Pflanzen groß, vielrippig, im Scheitel mit dichter Wolle bekleidet.

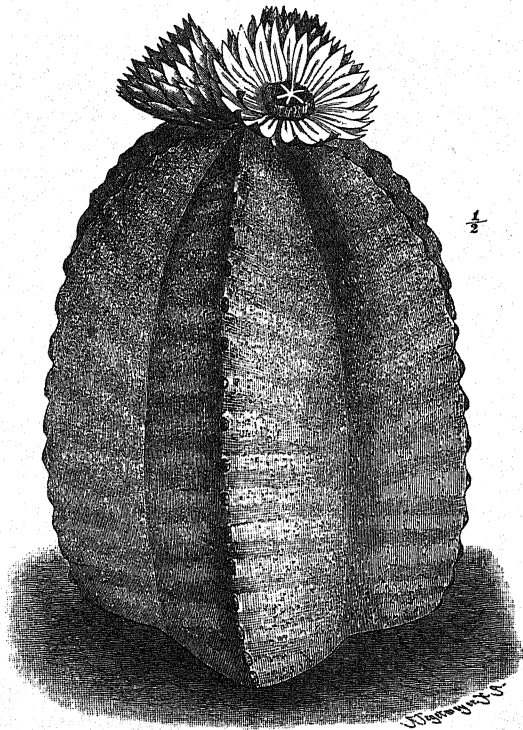


Fig. 278. *Echinocactus myriostigma* S.-Dyck, Tracht. (Nach Botanical Magazine.)

9 Arten in Mexiko und den südlichen U.S.A. *E. ingens* Zucc., bis 4 m hoch, 1,3 m dick, viele Zentner schwer, mit sehr breiter Wollkappe im Scheitel. *E. Grusonii* Hildm. mit dichter, zitrongelber Bestachelung; in den Sammlungen sehr verbreitet; beide aus Mexiko.

17. Gruppe. *Texenses* (*Homalocephala* gen. Britt. et Rose). Blüten mittelgroß; Ovar mit dichter weißer Wolle in den Achseln der Schuppen. Frucht kugelig, später nackt, unregelmäßig aufspringend. Samen nierenförmig. Pflanze mittelgroß, flach, mit kräftigen Rippen und starken Stacheln.

1 Art im nördlichen Mexiko, Neumexiko und Texas. *E. texensis* Hopff. Von Liebhabern sehr geschätzt.

18. Gruppe. *Myriacanthi* (*Arequipa* gen. Britt. et Rose). Blüten trichterig, rot; Ovar und Röhre beschuppt, mit langen Haaren. Frucht am Grunde aufspringend. Pflanzen klein, kugelig bis kurz-zylindrisch; Rippen zahlreich, etwas gehöckert, Stacheln zahlreich, nadelförmig oder borstig.

2 Arten im südlichen Peru und nördlichen Chile. *E. myriacanthus* Vpl. in den peruanischen Anden, gleicht einer von Stacheln dicht umhüllten Kugel.

19. Gruppe. *Erinacei* (*Malacocarpus* gen. Salm-Dyck). Blüten zahlreich in der Nähe des Scheitels, kurz-trichterförmig, mit reichlicher Wolle und Borsten bekleidet. Pet. zahlreich, mit Stachelspitze, gelb. Stam. zahlreich, halb so lang wie die Pet., von den roten Narben etwas überragt. Ovar kreiselförmig, mit Schuppen, Wolle und Borsten. Samenanlagen zahlreich. Beere bei der Reife aus der Wollkappe hervortretend, keulenförmig, weich, weiß, rosa oder rot. Samen klein, schwarz, fein gekörnt. Körper kugelig bis kurz-säulenförmig, meist einzeln, am Scheitel mit sehr reichlichem Wollfilz bedeckt. Rippen zahlreich, scharfkantig, gewöhnlich durch quere Buchten ± tief gegliedert. Stacheln in der Zahl schwankend, gerade oder gekrümmt, Mittelstacheln nicht immer vorhanden.

7? Arten an der Ost- und Westküste von Südamerika, besonders im südlichen Brasilien und Uruguay und Chile. Die Zahl der Arten ist ungewiß; sie sind noch zu wenig systematisch in der Heimat durchforscht. Der Ansicht Webers, der sie alle zusammengefaßt hat, liegt ein Unterschieden zu weiter Artbegriff zugrunde; andererseits ist eine zu starke Zersplitterung in Betracht der zahlreichen Abweichungen in der Bestachelung der Übersicht hinderlich. Gürke (in M. f. K. XVIII, 1908) gliedert die Gruppe in 7 Arten mit einer Anzahl von Varietäten. Die westamerikanischen Arten, *E. marginatus* S.-W. u. a., werden von Schumann in der Untergattung *Cephalocactus* geführt, die aber, abgesehen von der Verbreitung in Nord- und Südamerika, wegen des kahlen oder wolligen Ovars und anderer Merkmale aufgeteilt werden muß.

Einzelne Vertreter der Untergattung sind dank ihrer verhältnismäßig geringen Ansprüche an die Pflege, ihrer Blühwilligkeit und ihres Samenreichtums in vielen Sammlungen bei uns vorhanden, aber wegen ihrer Neigung zur Bastardierung für die Artenbestimmung nicht einwandfrei.

20. Gruppe. *Ottomanii* (bei Britt. et Rose unter *Malacocarpus*). Blüten in der Nähe des Scheitels, oft in größerer Zahl, trichterförmig, klein bis mittelgroß, beschuppt und wollig, meist gelb, seltener rot. Pet. zahlreich. Stam. die Blütenhülle nicht überragend, sehr zahlreich, in einer einzigen Gruppe. Griffel kräftig, etwa von der gleichen Länge der Stam. Beere klein, beschuppt und behaart, trocken. Samen müzenförmig oder zusammengedrückt, punktiert, braun oder schwarz, klein. Körper einzeln oder am Grunde sprossend, rund bis kurz säulenförmig, bisweilen sehr klein. Wurzeln teilweise rübenförmig. Rippen zahlreich, durch seichte Querfurchen flach oder stärker gehöckert. Stacheln sehr verschieden an Zahl und Form, bisweilen abgeflacht.

Etwa 30 Arten in Südamerika.

A. Rippen immer noch deutlich erkennbar.

a. Rippen 30 und mehr.

α. Stacheln über 20 an jeder Areole: *E. scopi* Lk. et Otto, in Südbrasilien, Uruguay, Blüten gelb. *E. Haselbergii* F. Hge. jun., in Brasilien (Rio Grande do Sul), Blüten rot. *E. Graessneri* K. Schum., in Brasilien, Blüten grünlich.

β. Stacheln weniger als 20. *E. Leninghausii* K. Schum., in Brasilien (Rio Grande do Sul), kurz säulenförmig, Scheitel stets schief, Blüten groß, gelb, weit geöffnet.

b. Rippen höchstens 21: *E. Ottonis* Lk. et Otto in Brasilien, Uruguay, Paraguay mit vielen Abarten, dankbarer Blüher in Kultur.

B. Rippen in Warzen aufgelöst: *E. Reichei* K. Sch. aus Chile mit sehr kleinen, anliegenden Stacheln, verbreitet, wenig schön. Die Abgrenzung der Gruppen 19 und 20 bedarf erneuter Prüfung.

21. Gruppe. *Microspermi* (*Hickenia* gen. Britt. et Rose). Blüten mittelgroß, glockig, gelb oder rot, mit kurzer Röhre, mit Wolle und Borsten reich bekleidet. Samen überaus klein, glänzend, braun. Pflanze verhältnismäßig klein, einfach, später reichlich sprossend. Rippen in niedrige Höcker zerlegt. Stacheln zahlreich, dünn, ein Mittelstachel anghakig.

1 Art im nördlichen Argentinien. *E. microspermus* Weber, sehr dankbare Kulturpflanze.

22. Gruppe. *Pumili* (*Frailea* gen. Britt. et Rose). Blüten klein, gelb, oft kleistogam, wollig. Samen glatt oder filzig, schwarz oder braun. Pflanzen klein, kugelig oder zylindrisch, mit niedrigen, gehöckerten Rippen und kleinen Stacheln, einfach oder rasenförmig verzweigt.

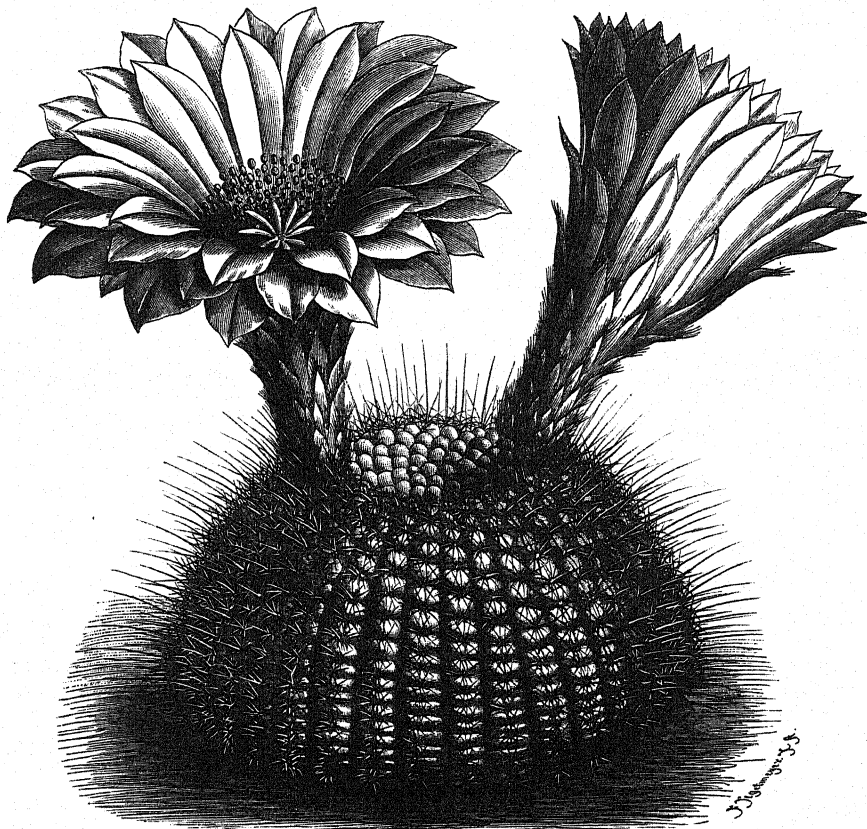


Fig. 279. *Echinocactus concinnus* Lem. (Nach Botanical Magazine.)

8 Arten in Südamerika.

*E. pygmaeus* Speg., bei Montevideo häufig. *E. cataphractus* Dams. mit mondförmiger Zeichnung an den Höckern.

23. Gruppe. *Ceratites* (*Eriosyce* gen. Philippi). Blüten aus den seitlichen Areolen, glockig, mittelgroß, nicht weit geöffnet, mit weißem, dichtem Wollfilz umgeben. Pet. zahlreich, klein, lanzettlich, karminrot. Stam. sehr zahlreich, in einer breiten Zone der Röhre entspringend, den Stempel trichterförmig umschließend. Stempel sehr kräftig, Narben zahlreich, aufrecht. Ovar kreiselförmig, dicht beschuppt, reichlich mit Wollfilz bekleidet und oben mit einigen Borsten besetzt. Beere von Wolle gänzlich eingehüllt, von Borsten gekrönt. Samen umgekehrt-eiförmig, schwach zusammengedrückt, schwarz, fein grubig punktiert.

1 Art in Chile. *E. ceratites* Otto, bis 1 m dicke, stark bestachelte Kugel, auf den Anden der Provinzen Aconcagua und Coquimbo, oft mehrere Monate von Schnee bedeckt.



24. Gruppe. *Occulti* (*Neoporteria* gen. Britt. et Rose). Blüten kurz-trichterig, meist rot. Röhrenschuppe mit Wolle und langen Borsten. Frucht am Grunde aufspringend. Pflanzen kugelig bis zylindrisch. Rippen  $\pm$  gehöckert.

7 Arten in Chile. *E. occultus* Phil., *E. nidus* Söhrens (*E. senilis* Phil.) mit langen, weißen, borstenförmigen Stacheln; selten in den Sammlungen, aber sehr geschätzt; die Blütenröhre ist zylindrisch.

25. Gruppe. *Minusculi* (*Rebutia* gen. K. Schum. in M. f. K. V, 1895, 102). Blüten aus den alten Areolen, klein, trichterförmig, mit schlanker, etwas gebogener Röhre und glockigem oder spreizendem Saum. Schuppen klein, am Ovar nackt oder mit Haaren. Frucht klein, kugelig, rot. Pflanzen klein, kugelig oder später kurz-zylindrisch, einfach oder verzweigt; die Rippen in höhere oder niedrige Warzen aufgelöst.

5 Arten in Bolivien und Argentinien in hohen Lagen. *E. minusculus* K. Schum. und *E. Fiebrigii* Gürke sind als dankbare Blüher in unseren Sammlungen weit verbreitet.

26. Gruppe. *Hexaedrophori* (*Thelocactus* gen. Britt. et Rose). Blüten glockig. Frucht wenig beschuppt. Pflanzen kugelig oder etwas abgeflacht. Rippen in große Höcker zerlegt. Bestachelung oft sehr dicht.

12 Arten in Mexiko. *E. bicolor* Gal., mit dichter, sehr verschieden gefärbter Bestachelung.

27. Gruppe. *Conoidei* (*Neolloydia* gen. Britt. et Rose). Blüten rot, ansehnlich, weit geöffnet. Frucht bei Vollreife trocken. Samen kugelig, rauh. Pflanzen klein,  $\pm$  rasenförmig. Randstacheln zahlreich.

7 Arten in Mexiko und Texas. *E. conoideus* (DC.) Poselger.

28. Gruppe. *Megarhizi* (*Ancistrocactus* gen. Britt. et Rose). Blüten ziemlich klein, kurz, trichterig. Schuppen am Ovar dünn. Frucht länglich, grünlich; Samen rund. Pflanzen klein, kugelig oder kurz-

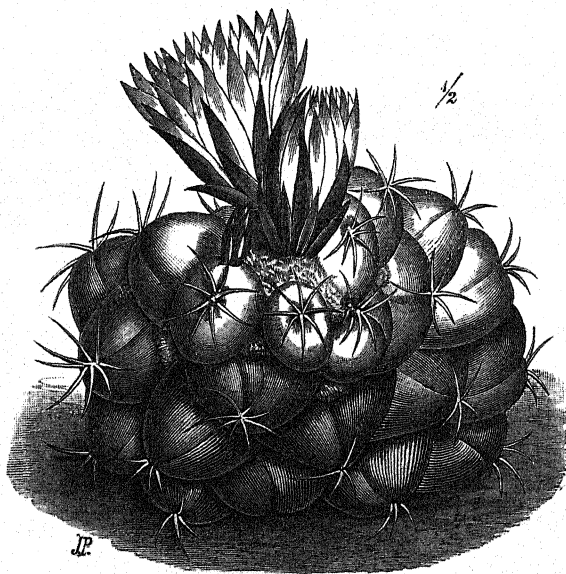


Fig. 280. *Echinocactus dumammus* (Ehrbg.) Tracht. (Original.)

zylindrisch, stark gehöckert. Ein Mittelstachel stets anghakig.

3 Arten in Mexiko und dem südlichen Texas. *E. megarhizus* Rose mit sehr dicken, rübenförmigen Wurzeln.

29. Gruppe. *Sulcolanati* (*Coryphantha* gen. Lemaire). Blüten groß, meist gelb, bisweilen rot. Ovar nackt, selten mit einigen Schuppen. Frucht groß, langsam reifend, grünlich oder gelblich. Samen fast ausnahmslos braun, fast glatt oder schwach netzaderig. Körper kugelig bis zylindrisch.

37 Arten. Hauptverbreitungsgebiet ist das mittlere Mexiko mit Ausstrahlungen nach den südlichen U.S.A. und mit 1 Art nach Kuba. *M. macomeris* Eng., Ovar beschuppt; Warzen nur bis zur halben Länge gefurcht. *M. Ottonis*, Ovar nackt; Warzen in der ganzen Länge gefurcht, mit Drüsen. *M. sulcolanata* Lem., Warzenfurchen ohne Drüsen.

30. Gruppe. *Missourienses* (*Neobesseyia* gen. Britt. et Rose). Blüten groß, gelb oder rötlich. Frucht glänzendrot. Samen schwarz, gehöckert, mit hervorragendem, weißen Arillus. Pflanzen verhältnismäßig klein, teilweise reichlich sprossend.

4 Arten in den Ebenen der U.S.A. *M. missouriensis* (Nutt.) Sweet.

31. Gruppe. *Tuberculosi* (*Escobaria* gen. Britt. et Rose). Blüten klein. Frucht rot, mit der vertrockneten Hülle besetzt. Pflanzen kugelig oder zylindrisch; die Warzen bleiben nach Abfall der Stacheln in Form von holzigen Knöpfen stehen.

8 Arten im nördlichen Mexiko und südlichen Texas. *M. tuberosa* Eng.

Unsicher ist die Stellung von *Mamillaria micromeris* Eng. (= *Epithelantha micromeris* Web. wegen der sich widersprechenden Angaben über den Entstehungsort der Blüten.

9. *Leuchtenbergia* Fisch. et Hook. in Botan. Magaz. Tafel 4393 (1848). Blüten regelmäßig, präseitenteller- oder trichterförmig, groß, mit ziemlich langer, beschuppeter Röhre, die äußeren Pet. derber, kelchartig, die inneren petaloid. Stam. der Röhre angeheftet, den Schlund nicht erheblich überragend. Ovar beschuppt. Frucht eifö., zuerst fleischig, dann kapselartig, Same schief mützenförmig, grauschwarz, fein warzig punktiert. Körper zylindrisch, mit sehr langen, kantigen, nach oben etwas verjüngten, spiralig gestellten Warzen besetzt. Areolen an der Spitze der Warzen, mit schwachem Filze und zahlreichen linealischen, langzugespitzten, papierähnlichen, trockenhäutigen, hin- und hergekrümmten, oft gewundenen Organen, welche den Stacheln homolog sind. Im Alter fallen die Warzen ab, und es entsteht ein verholzter, zylindrischer, mit Quernarben besetzter Stamm.

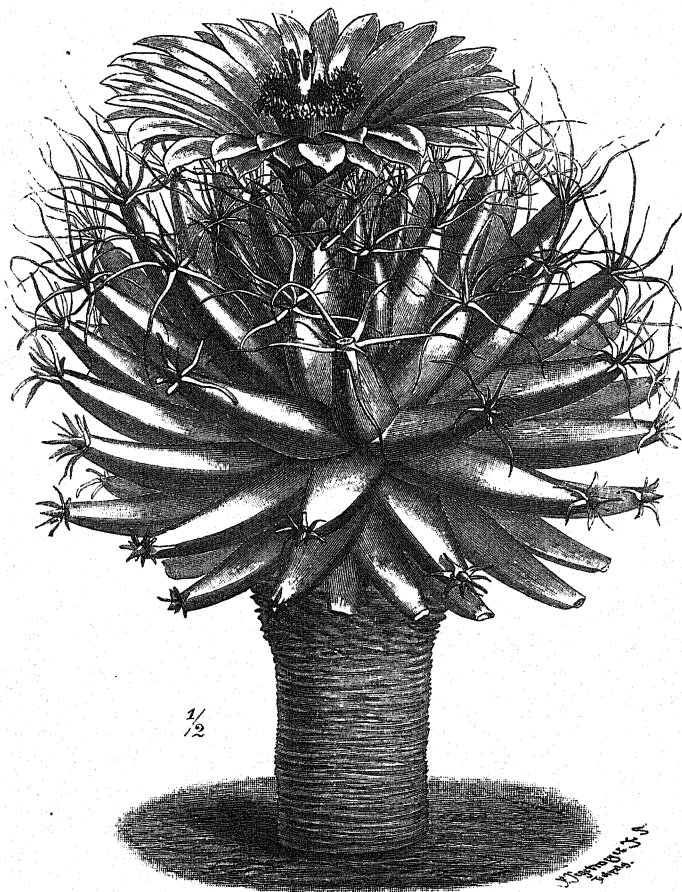


Fig. 281. *Leuchtenbergia principis* Hook. et Fisch. (Original.)

Nur 1 Art *L. principis* Fisch et Hook. von Rio del Monte im Staat Hidalgo, ferner in den Staaten San Luis Potosi, Guanajuato, Zacatecas und Coahuila, in Mexiko (Fig. 66).

Anmerkung. Die Gattung ist eine der ausgezeichnetsten unter den C., die besonders durch die am Grunde abbrechenden Warzen und den dadurch erzeugten Stamm, sowie durch die Form der Warzen und die Anhänge derselben höchst bemerkenswert ist. Ihre Stellung war lange sehr zweifelhaft; durch die Angabe, daß die Blüten aus den Axillen träten, wurde sie früher bei den *Mamillariaceae* untergebracht. Unsere Abbildung (Fig. 281) zeigt aber ganz deutlich, daß sie sich unmittelbar an *Echinocactus* anschließt, weil die Blüten aus den Areolen kommen. Bezüglich des Autorenrechtes sei bemerkt, daß sie zuerst von Fischer im Petersburger Garten zu Ehren des Prinzen Eugène de Beauharnais, Herzogs von Leuchtenburg, benannt wurde. Die erste Be-

schreibung rührt aber von Hooker her. Nach unserer gegenwärtigen Gepflogenheit muß der Name also auch dem letzten Autor zugeschrieben werden.

10. **Ariocarpus** Scheidweiler, in Bull. Acad. Bruxelles V (1838) 491. (*Anhalonium* Lemaire, Cact. nov. gen., 1839, 1.) Blüten regelmäßig, kurz trichterförmig, mittelgroß, einzeln aus den behaarten Axillen in der Nähe des Scheitels. Röhre mit etwas fleischigen Schuppen besetzt. Pet. sehr zart. Stam. der Röhre angeheftet, den Schlund der Blütenhülle erreichend. Griffel die Stam. etwas überragend. Ovar in Wolle eingesenkt, kahl, spärlich beschuppt. Beere ellipsoidisch, weich, glatt, saftig, von der verwelkten Blütenhülle gekrönt. Samen wenig zahlreich, umgekehrt-eif., seitlich ein wenig zusammengedrückt, höckerig punktiert. Körper einfach, niedrig, abgeflacht, mit dicker, rübenförmiger Pfahlwurzel. Warzen dick blattartig, 3seitig, spiralig angereiht, oberseits glatt oder in der Mitte gefurcht, an der Spitze mit einer Areole, die nur in der frühesten Jugend kleine Stachelchen trägt.

5 Arten in Mexiko.

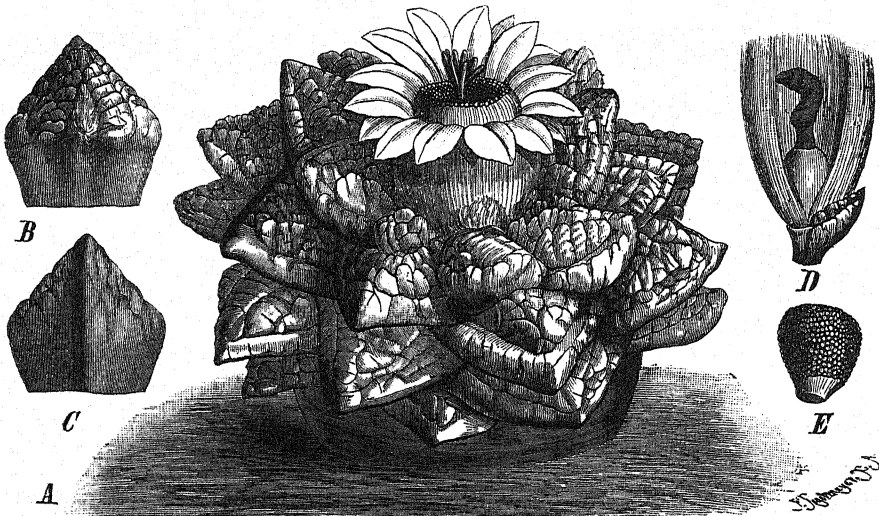


Fig. 282. *Ariocarpus fissuratus* (Eng.) K. Sch. A blühende Pflanze. B Warze von oben. C Warze von unten. D Frucht. E Samen. (Nach Engelmann.)

- A. Warzen in der Mitte nicht gefurcht: *A. retusus* Scheidw., Warzen flach ausgebreitet, grau bestäubt; *A. trigonus* K. Sch., Warzen aufgerichtet, grün.
- B. Warzen in der Mitte gefurcht (*Roseocactus* Berg. 1925).
  - a. Warzen groß, auf der Oberseite gerunzelt: *A. fissuratus* (Eng.) K. Sch.
  - b. Warzen klein, auf der Oberseite nicht gerunzelt: *A. Kotschubeyanus* (Lem.) K. Sch.

11. **Melocactus** Link et Otto, in Verhandl. preuß. Ver. Gartenbau III (1827) 417, Tafel 11, 12. Blüten stets regelmäßig, klein, trichterförmig, mit gerader Mündung. Röhre kahl, nur oben mit einzelnen kleinen Schuppen besetzt, im Cephalium verborgen. Pet. in geringer Zahl, untereinander nicht wesentlich verschieden. Stam. nicht sehr zahlreich, in mehreren Gruppen der Röhre angeheftet, eingeschlossen. Griffel mit wenigen Narbenstrahlen den Schlund der Blütenhülle überragend. Ovar nackt und kahl. Samenanlagen zahlreich, an langen Samenträgern einzeln den Samenleisten angeheftet. Beere weich, rot, keulenförmig, glatt, zuerst mit der vertrockneten Blütenhülle besetzt, später am Scheitel nackt. Samen umgekehrt-eif., am Rücken  $\pm$  gekielt, höckerig punktiert. Keimling gerade, ellipsoidisch, an der Spitze 2lappig.

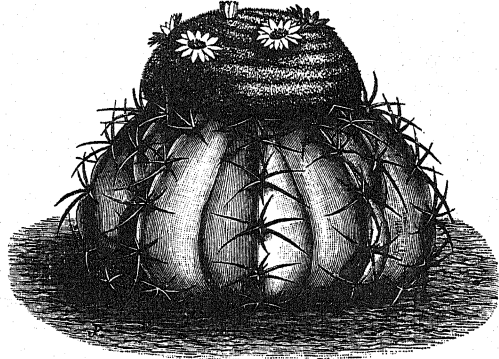
Wuchs kugel- oder kegelförmig, bisweilen kurz säulenförmig, mit  $\pm$  zahlreichen, flachen oder höheren, nicht höckerig gegliederten Rippen und bisweilen sehr starker Bestachelung. Cephalium niedrig bis zylindrisch, sehr dicht, weißwollig, häufig von zahlreichen gelblichen, roten oder braunen starren Stacheln durchsetzt und überragt.

Etwa 20 Arten zwischen den Wendekreisen von Mexiko bis Peru, Brasilien und auf den Antillen.

Die Zahl der Arten läßt sich schwer feststellen, weil viele nur sehr kümmerlich, auch ohne Angabe der Herkunft, beschrieben und nicht erhalten sind. Zudem spielt der Artbegriff hier eine große Rolle, wie aus den Arbeiten von W. F. R. und J. S. Suringar hervorgeht. Zu den gut bekannten gehören: *M. communis* (L.) Lk. et Otto (engl. Turk's head) von Sankt Thomas und den benachbarten Inseln; *M. depressus* Hook. von Pernambuco; *M. Ernesti* Vpl. vom Rio de Contas in Brasilien, mit besonders langen Stacheln; *M. Harlowii* (Britt. et Rose) Vpl. von Cuba; *M. hispaniolicus* Vpl. von Haiti; *M. Maxonii* (Rose) Gürke von Guatemala; *M. peruvianus* Vpl. von Peru u. a.

Für die Flora einzelner Gebiete sind die Melokakteen besonders charakteristisch, indem sie durchweg, wie es scheint, herdenweise, zu Hunderten und Tausenden auftreten. Wenn sie auch im allgemeinen mehr an die Meeresküsten gebunden sind, so kommen sie doch auch im Inland vor, wie das Beispiel des *M. peruvianus* zeigt (mittleres Peru, bei Chosica an der Lima-Oroya-Bahn, 800 m ü. M.).

Der Kultur bei uns setzen sie große Schwierigkeiten entgegen und halten sich im günstigsten Falle einige Jahre, ohne zu wachsen; wenigstens ist das bei eingeführten Stücken bisher immer der Fall gewesen. Dagegen ist es früher in der Gegend von Neapel gelungen, aus Samen blühfähige Pflanzen zu erzielen.



A. 1/2

Fig. 283. *Melocactus violaceus* Pfeiff.

12. **Mamillaria** Haworth, Synops. pl. succ. (1812) 177 (*Mamillopsis* Web. in Dict. Hort. Bois, 1898, 805; *Cochemila* Walton, Cact. tourn. II, 1899, 50; *Bartschella* Britt. et Rose, Cactaceae IV, 1923, 57; *Phellosperma* Britt. et Rose, l. c., 60; *Dolichothele* Britt. et Rose, l. c., 61; *Neomamillaria* Britt. et Rose, l. c., 65). Blüten aus den Axillen, fast stets regelmäßig, trichterförmig, selten etwas verlängert, häufig rot oder gelb gefärbt, meist klein oder gar sehr klein. Röhre stets unbeschuppt und kahl. Pet. zahlreich, die äußeren kürzer, aber sonst von den inneren nicht sehr verschieden. Stam. meist zahlreich, unter sich frei, sehr selten gebündelt, fast ausnahmslos in der Röhre befestigt. Ovar fast immer unbeschuppt, meist eingesenkt, mit vielen Samenanlagen, die an mäßig langen oder kurzen Samenträgern befestigt sind. Beere meist keulenförmig, nackt und kahl, saftig, weich, niemals aufspringend. Samen nicht sehr zahlreich, klein, gelb, braun oder schwarz, meist grubig punktiert. Keimling keulenförmig, gerade oder sehr schwach gekrümmt, Keimblätter sehr klein, bisweilen kaum sichtbar. Körper kugel- oder kurz säulenförmig, bisweilen stark verlängert, einfach bis sehr reichlich verzweigt, mit sinnfälligen, rechts und links aufsteigenden, parallelen Spirallinien von Warzen bedeckt. Warzen kegel- oder pyramidenförmig, seltener zylindrisch, schief gestutzt, niemals auf der Oberseite von einer bis zur Basis verlaufenden, mit  $\pm$  Woll aus-gefüllten Furche durchzogen. Areolen auf der Spitze der Warzen, filzig oder wollig, mit mannigfaltig gestalteten Stacheln. Axillen kahl oder wollig behaart, zuweilen mit Borsten und Drüsen besetzt. Wurzel bei einigen Arten rübenförmig.

Über 200 Arten in Nordamerika, Mittelamerika und Westindien, von 48° n. Br. in Montana bis 10° n. Br. an der Nordküste von Südamerika.

#### A. Blüten regelmäßig.

a. Blüten im Scheitel aus den jüngsten Axillen. . . . . 1. Schumannianae.

b. Blüten aus älteren Axillen,

a. Samen ohne korkigen Arillus.

I. Blüten groß, langröhrig.

1. Keine Stacheln anghakig . . . . . 2. Longimammae.

2. Mittelstacheln anghakig . . . . . 3. Seniles.

II. Blüten klein, glockig.

1. Keine Stacheln anghakig.

\* Samen braun.

† Angestochene Warzen milchen.

○ Axillen ohne Borsten . . . . . 4. Nivosae.

○○ Axillen mit Borsten und Wolle . . . . . 5. Polyedrae.

†† Angestochene Warzen milchen nicht . . . . . 6. Elegantes.

\*\* Samen schwarz.

† Stacheln gefiedert. . . . . 7. Plumosae.

†† Stacheln nicht gefiedert . . . . . 8. Elongatae.

2. Einige Mittelstacheln angelhakig.

\* Angestochene Warzen milchen . . . . . 9. Uncinatae.

\*\* Angestochene Warzen milchen nicht.

† Samen braun . . . . . 10. Solisianae.

†† Samen schwarz . . . . . 11. Wildianae.

β. Samen mit korkigem Arillus . . . . . 12. Phellospermae.

B. Blüten unregelmäßig.

a. Stacheln alle gerade . . . . . 13. Haleanae.

b. Einzelne Stacheln angelhakig . . . . . 14. Pondianae.

1. Gruppe. *Schumannianae* (*Bartschella* gen. Britt. et Rose). Blüten groß, rot. Frucht kurz, Samen mattschwarz. Pflanze gewöhnlich verzweigt. Warzen groß. Ein Mittelstachel meist angelhakig gebogen.

1 Art in Niederkalifornien. *M. Schumannii* Hildm.

2. Gruppe. *Longimammae* (*Dolichothele* gen. Britt. et Rose). Blüten aus älteren Axillen, groß, über dem Ovar verlängert und scheinbar gestielt. Stam. um den Griffel spiralförmig gedreht. Körper kugelig, ± rasenförmig. Warzen lang, Stacheln dünn.

3 Arten vom mittleren Mexiko bis zum südlichen Texas. *M. longimamma* DC., mit mehreren Formen in den Sammlungen häufig; dem Befall durch rote Spinnen sehr ausgesetzt. Wird durch Warzenstecklinge vermehrt.

3. Gruppe. *Seniles* (*Mamillopsis* gen. Weber). Blüten verhältnismäßig groß, orangefarben mit gerader schuppiger Röhre. Stam. gerade, dem Griffel angelehnt und mit diesem die Röhre weit überragend. Pflanze kugelig, später kurz-zylindrisch und reichlich sprossend, von weißen, sehr dünnen, abstehenden, teilweise angelhakig gekrümmten Stacheln dicht umhüllt.

2 Arten im Hochgebirge des nördlichen Mexiko. *M. senilis* Lodd., eine der schönsten Kakteen.

Die Stellung der Gruppe ist unsicher wegen der beschuppten Röhre. Solange die Samenanlagen unbekannt sind und der Entstehungsort der Blüten nicht nachgeprüft ist, kann eine endgültige Entscheidung nicht getroffen werden.

4. Gruppe. *Nivosae* (*Neomamillaria* gen. Britt. et Rose, Arten 1—33). Blüten zahlreich, bisweilen einen dichten Kranz um die ganze Pflanze bildend, klein, weiß, rot, gelb, einfarbig oder gestreift. Hüllblätter ganzrandig oder gewimpert. Pflanzen einfach, häufig verzweigt, bisweilen große, dichte Polster bildend. Warzen im allgemeinen kräftig, rund oder gekantet. Stacheln sehr verschiedenartig. Areolen kahl oder mit Wolle.

33 Arten in Mexiko, U.S.A., Westindien und Venezuela.

*M. nivosa* Link (Blüten gelb, Axillen mit weißer Wolle) auf St. Thomas und benachbarten Inseln. *M. hemisphaerica* Engelm. (Blüten weiß) in Texas und Mexiko.

5. Gruppe. *Polyedrae* (*Neomamillaria* Britt. et Rose, Arten 34—53). Blüten wie bei Gruppe 4. Bestachelung oft sehr dicht, häufig weiß. Axillen mit Wolle und Borsten.

20 Arten in Mexiko, U.S.A. *M. mystax* Mart. (Mittelstacheln 7 cm lang), mittleres Mexiko. *M. Parkinsonii* Ehrenb. (Stacheln weiß, den Körper vollkommen umhüllend) bei San Onofre, *M. chionocephala* Purp. (Stacheln weiß, sehr zahlreich, Axillenwolke dicht, mit vielen haarartigen Borsten) in Coahuila.

6. Gruppe. *Elegantes* (*Neomamillaria* Britt. et Rose, Arten 54—80). Äußerlich den vorigen beiden Gruppen ähnlich, aber die angestochenen Warzen milchen nicht.

27 Arten, fast alle in Mexiko. *M. rhodantha* Lk. et Otto (sehr veränderliche Bestachelung, im Alter mehrfach dichotom geteilt), von Pachuca, sehr verbreitet in den Sammlungen.

7. Gruppe. *Plumosae* (*Neomamillaria* Britt. et Rose, Art 81). Blüten klein, weiß. Körper reich verzweigt, dichte Klumpen bildend. Stacheln sehr zahlreich, wie Straußenfedern zerteilt, schneeweiß.

1 Art aus dem nördlichen Mexiko. *M. plumosa* Weber, durch die Fiederung der Stacheln sehr ausgezeichnete Art; bei uns nicht selten, wird meist gepfropft zur Beschleunigung des Wachstums.

8. Gruppe. *Elongatae* (*Neomamillaria* Britt. et Rose, Arten 82—104). Blüten klein, weiß, gelb oder rot. Pflanzen mäßig groß, rund oder gestreckt, häufig reich verzweigt, reich bestachelt.

23 Arten in U.S.A., Mexiko und Westindien. Viele Arten davon in Kultur. *M. camptotricha* Dams (Blüten weiß), Stacheln gelb, sehr lang, biegsam. *M. gracilis* Pfeiff (Blüten gelblich, Pflanze sehr stark sprossend). *M. candida* Scheidw. (Blüten rosa, Pflanze von weißen Stacheln dicht umhüllt). *M. prolifera* (Mill.) Haw. (Blüten weißlich, Pflanze rasenförmig). Westindien.

9. Gruppe. *Uncinatae* (*Neomamillaria* Britt. et Rose, Arten 105—106). Warzen kurz, milchend. Mittelstacheln kräftiger als die Randstacheln.

2 Arten in Mexiko. *M. uncinata* Zucc. (Blüten völlig weiß, Körper kugelig, Axillen in der Jugend wollig).

10. Gruppe. *Solisianae* (*Neomamillaria* Britt. et Rose, Arten 107—108). Warzen nicht milchend. Samen braun.

2 Arten in Mexiko. *M. Rekoii* (Britt. et Rose). (Blüten tief purpurn. Axillen mit kurzer weißer Wolle und langen Borsten. Randstacheln zahlreich, weiß, Mittelstacheln braun) in Oaxaca.

11. Gruppe. *Wildianae* (*Neomamillaria* Britt. et Rose, Arten 109—146). Kleinere, vielfach stark bestachelte, einfache oder reich verzweigte, runde, häufig längliche Arten mit kleinen, verschiedenfarbigen Blüten.

38 Arten in Mexico, den südlichen U.S.A., einzelne in Niederkalifornien. Vielfach kultiviert. *M. Wildii* Dietr. (Blüten klein, gelb; Körper reich verzweigt; Stacheln fein, gelb); dankbar in der Kultur. *M. barbata* Eng. (Mittelstacheln flaumig), in Chihuahua. *M. bocasana* Pos. (Blüten rosa, Randstacheln durch zahlreiche lange, weiße Haare ersetzt) in der Sierra de Bocas. *M. Wrightii* Eng. (Blüten 2,5 cm lang, äußere Hüllblätter gewimpert), in Neumexiko. *M. zephyranthoides* Scheidw. (Blüten 3—4 cm breit, Hüllblätter weiß mit roten Streifen; Warzen 2 cm lang) in Oaxaca.

12. Gruppe. *Phellospermae* (*Phellosperma* gen. Britt. et Rose). Blüten mittelgroß. Samen mit korkigem Arillus. Pflanze im Alter verzweigt, zylindrisch, mit fleischiger Wurzel; Stacheln sehr zahlreich.

1 Art in U.S.A. *M. phellosperma* Eng.

13. Gruppe. *Haleanae* (*Cochemia* gen. Walton zum Teil). Blüten fast endständig, unregelmäßig, 4—5 cm lang. Pflanze zylindrisch, bis 50 cm hoch. Stacheln alle gerade.

1 Art in Niederkalifornien. *M. Halei* Brand.

14. Gruppe. *Poselgerianae* (*Cochemia* gen. Walton zum Teil). Blüten in der Nähe der Zweigspitzen, unregelmäßig. Stam. die Hülle überragend. Glieder lang-zylindrisch. Mittelstacheln angelhakig.

3 Arten in Niederkalifornien. *M. Poselgeri* Hildm. (oft 2 m lang).

13. *Pelecyphora* Ehrenberg, in Botan. Zeitg. I (1843) 737. Blüten regelmäßig, verhältnismäßig klein, kurz trichterförmig, aus den Axillen am Scheitel, Röhre nackt. Pet. am Ende fein gezähelt. Stam. der Röhre angeheftet, kürzer als die Blütenhülle, mit verhältnismäßig großen Beuteln. Griffel etwas länger als die Staubgefäße, Narbenstrahlen wenige. Ovar eingesenkt, kreiselförmig, kahl. Samenanlagen zahlreich, mit kurzen Samenträgern. Beere oblong, spitz, weichfleischig. Samen wenig zahlreich. Körper einfach oder (zumeist am Grunde) sprossend, in der Jugend kugelig, später keulenförmig oder kurz zylindrisch. Warzen zahlreich, beiförmig, seitlich zusammengedrückt, am Scheitel gestutzt und oft von einer Furche durchlaufen. Stacheln zahlreich, an beiden Seiten der Furche kammförmig gestellt, am Grunde verwachsen.

2 Arten in Mexiko. *P. aselliformis* Ehrenb., Körper blau- oder graugrün, Saft wässrig, Blüten violett; *P. pectinata* K. Schum., Körper frisch grün, Saft milchig, Blüten gelblich (einzige Art der Gattung *Solisia* Britt. et Rose).

14. *Cereus* Miller, Gard. Dict. ed. VIII, 1768. *Pilocereus* Lemaire, Cact. Gen. nov. Spec., 1839, 6; *Eulychnia* Philippi, Fl. Atac., 1860, 23; *Cleistocactus* Lemaire in Illustr. Hortic. VIII, 1861, Misc. 35; *Myrtillocactus* Console in Boll. R. Ort. Palermo I, 1897, 8; *Escontria* Rose in Contr. U. S. Nat. Herb. X, 1906, 125; *Carnegiea* Britt. et Rose in Journ. N. Y. Bot. Gard. IX, 1908, 187; *Harrisia* Britton in Bull. Torr. Club XXXV, 1908, 561; *Trichocereus* Riccobono in Boll. R. Ort. Bot. Palermo VIII, 1909, 236; *Eriocereus* Riccob., l. c. 238; *Stenocereus* Riccob., l. c. 253; *Oreocereus* Riccob., l. c. 258; *Borziacactus* Riccob., l. c. 261; *Rathbunia* Britt. et Rose in Contr. U. S. Nat. Herb. XII, 1909, 414; *Pachycereus* Britt. et Rose, l. c. 420; *Nyctocereus* Britt. et Rose, l. c. 423; *Lemaireocereus* Britt. et Rose, l. c. 424; *Lophocereus* Britt. et Rose, l. c. 427; *Peniocereus* Britt. et Rose, l. c. 428; *Hylocereus* Britt. et Rose, l. c. 428; *Selenicereus* Britt. et Rose, l. c. 429; *Weberocereus* Britt. et Rose, l. c. 431; *Werckleocereus* Britt. et Rose,

l. c. 432; *Acanthocereus* Britt. et Rose, l. c. 432; *Leptocereus* Britt. et Rose, l. c. 433; *Heliocereus* Britt. et Rose, l. c. 433; *Wilcoxia* Britt. et Rose, l. c. 434; *Bergerocactus* Britt. et Rose, l. c. 435; *Monvillea* Britt. et Rose, Cactaceae II, 1920, 21; *Espostoa* Britt. et Rose, l. c. 60; *Browningia* Britt. et Rose, l. c. 63; *Stetsonia* Britt. et Rose, l. c. 64; *Corryocactus* Britt. et Rose, l. c. 66; *Erdisia* Britt. et Rose, l. c. 104; *Leocereus* Britt. et Rose, l. c. 108; *Dendrocereus* Britt. et Rose, l. c. 113; *Machaerocereus* Britt. et Rose, l. c. 114; *Brachycereus* Britt. et Rose, l. c. 120; *Jasminocereus* Britt. et Rose, l. c. 146; *Binghamia* Britt. et Rose, l. c. 167; *Arrojadoa* Britt. et Rose, l. c. 170; *Facheiroa* Britt. et Rose, l. c. 173; *Zehntnerella* Britt. et Rose, l. c. 176; *Neoraimondia* Britt. et Rose, l. c. 181; *Wilmattea* Britt. et Rose, l. c. 195; *Mediocactus* Britt. et Rose, l. c. 210; *Deamia*

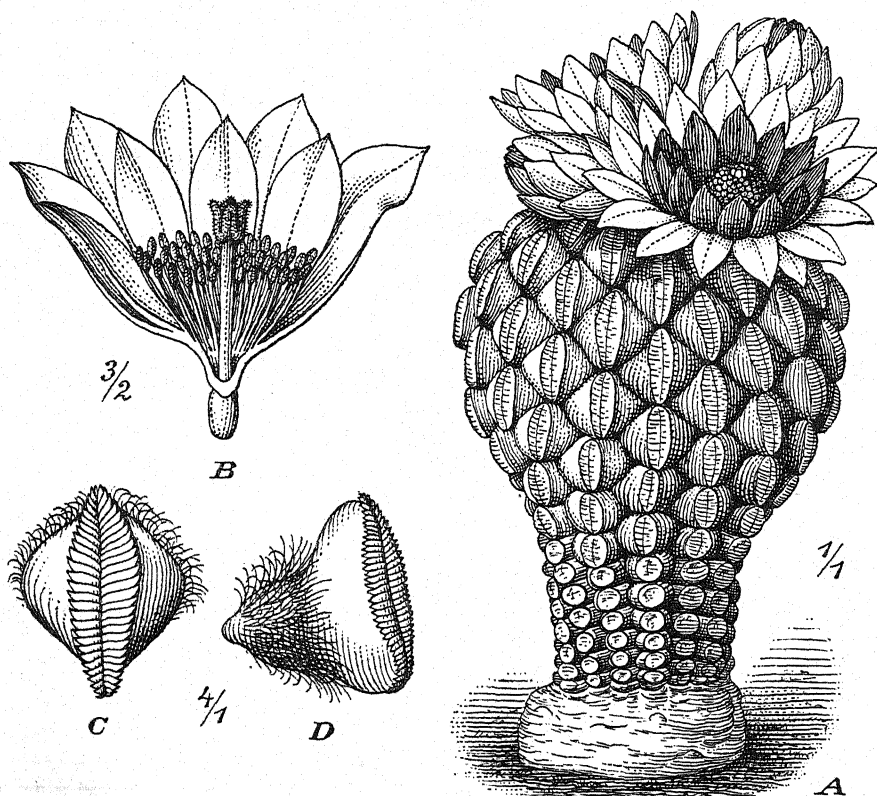


Fig. 284. *Pelecyphora aselliformis* Ehrenb.

Britt. et Rose, l. c. 212; *Austrocactus* Britt. et Rose, l. c. III (1922) 44; *Chamaecereus* Britt. et Rose, l. c. 48; *Neoabbottia* Britt. et Rose, in Smiths. Misc. Coll. LXXII, 1921, n. 9.

Blüten einzeln, seltener zu mehreren aus den seitlichen Areolen, regelmäßig oder zygomorph, klein bis sehr groß, kreisel-, röhren- oder trichterförmig, häufig lebhaft gefärbt, sehr schwach bis stark beschuppt, sonst kahl oder behaart oder bestachelt oder beides. Blütenhülle nach dem Verblühen bleibend oder abfallend. Pet. zahlreich, blumenblattartig in einen inneren und einen äußeren Kreis geschieden, oder klein und schuppenförmig. Stam. sehr zahlreich, eingeschlossen oder hervorragend in wechselnder Höhe in der Röhre befestigt, in einer ununterbrochenen Zone oder in 2 ± weit getrennten Gruppen, von denen die obere einen strahlenden Kranz um den Schlund bildet und die andere zumeist der unteren Seite der geneigten Röhre anliegt. Samenanlagen zahlreich, mit langen Samenträgern, die in Bündeln zusammenstehen. Beere sehr saftig, verschieden groß (von der Größe einer Heidelbeere bis zu der einer



Apfelsine), glatt oder gehöckert,  $\pm$  beschuppt, sonst kahl, in verschiedenem Grade behaart oder bestachelt oder beides, aufspringend. Samen oft sehr zahlreich, glänzend oder matt, fein grubig punktiert. Keimling gekrümmt oder hakenförmig. Sämling keulig, mit deutlichen 3-seitigen, spitzen Keimblättern. Wuchs baumförmig oder strauchartig, einfach oder verzweigt, selten klein, bisweilen sehr groß, terrestrisch oder epiphytisch, aufrecht oder niederliegend oder gebogen oder hängend, ohne oder mit Luftwurzeln und normalen oder knollig verdickten Erdwurzeln. Äste 3- bis vielkantig, die Kanten niedrig oder hoch. Areolen auf den Rippen, in der frühesten Jugend stets von Schuppenblättern gestützt, die fast stets sehr bald verschwinden. Bestachelung fehlt selten, sie ist im übrigen sehr verschiedenartig entwickelt, bisweilen ist der Stamm von einem dichten Stachelpanzer umgeben. Wollfilz stets vorhanden, bisweilen auch längere Wollhaare, die bei einigen Arten die Stammspitze oder den ganzen Stamm vollkommen einhüllen.

Etwa 200 Arten von den Vereinigten Staaten (Kalifornien) bis Patagonien und in Westindien.

Das System der Cereen. Die im Jahre 1786 von Miller aufgestellte und mit dem bereits lange vorher gebräuchlich gewesen Namen *Cereus* (= Fackeldistel) belegte Gattung ist wegen der Mannigfaltigkeit der Formen seither in der verschiedensten Weise behandelt worden. Zuerst fanden alle großblütigen Arten ohne Rücksicht auf die Form der vegetativen Teile darin Unterkunft. Diese Auffassung finden wir noch bei De Candolle (Prodromus III [1828]). Als erster spaltete Haworth die Gattung *Epiphyllum* ab, 1831 schuf Link die Gattung *Phyllocactus*, 1836 bezeichnete Zuccarini die bisher als *Cerei globosi* zusammengefaßten Arten als *Echinopsis*. Es folgten dann 1839 die Gattungen *Cephalocereus* Pfeiff. (= *Pilocereus* Lem.), 1848 *Echinocereus* Eng., 1860 *Eulychnia* Phil., *Aporocactus* Lem. und als Abzweigung von diesem 1861 *Cleistocactus* Lem., 1897 *Myrtillocactus* Console. Eine durchgreifende systematische Einteilung der Masse der Cereen war damit aber nicht erreicht, und konnte es auch nicht, weil bei vielen Arten die Blüten nicht oder nur ungenügend bekannt waren. Die äußere Form des  $\pm$  säulenförmigen Wuchses blieb maßgebend für den Begriff *Cereus* und einem Teil der oben genannten Gattungen blieb die Anerkennung versagt. Noch in der Gesamtbeschreibung von Schumann (1897—1903) fand die Blütenbildung im allgemeinen keine Berücksichtigung. Erst im Jahre 1905 veröffentlichte Berger seine neue, auf den Merkmalen der Blüten beruhende Einteilung, in der die Gattung *Cereus* sehr weit gefaßt ist und sogar *Cephalocereus* und *Echinocereus* in sie einbezogen sind. Die gegenteilige Auffassung der kleinen Gattungen begann mit Riccobono, der im Jahre 1909 die im Botanischen Garten in Palermo befindlichen Cereen beschrieb und dabei einen Teil der von Berger aufgestellten Untergattungen zu Gattungen erhob unter Beibehaltung der bereits vorhandenen. Der größte Teil der kleinen Gattungen, von denen eine ganze Anzahl aus nur einer einzigen Gattung besteht, stammt von Britton und Rose; sie sind teils im Jahre 1913 bei der Bearbeitung der nordamerikanischen Arten, teils 1921 und 1922 in der großen, die ganze Familie umfassenden Monographie aufgestellt. Die Zahl dieser Teilgattungen beträgt fast 50.

### Übersicht über die Gruppen.

- A. Blüten ohne Stacheln.
  - a. Blüten nur mit Schuppen . . . . . 1—11
  - b. Blüten mit Schuppen und Haaren . . . . . 12—30
- B. Blüten mit Stacheln.
  - a. Blüten nur mit Stacheln . . . . . 31—40
  - b. Blüten mit Stacheln und Haaren . . . . . 41—46

#### Aa. Blüten nur mit Schuppen.

- A. Blüten einzeln aus einer Areole.
  - a. Schuppen an der Röhre zerstreut.
    - a. Schuppen auch am Ovar zerstreut.
      - I. Blüten bleibend.
        - 1. Blüten kurz.
          - \* Blüten glockig . . . . . 1. *Royeniani*.
          - \*\* Blüten zylindrisch . . . . . 2. *Penicillati*.
        - 2. Blüten lang-trichterig . . . . . 3. *Spegazziniani*.

- II. Blüten abfallend . . . . . 4. *Peruviani*.
- β. Schuppen am Ovar dicht . . . . . 5. *Chacoani*.
- b. Schuppen an der Röhre dicht.
  - α. Blüten kurz . . . . . 6. *Chiotillae*.
  - β. Blüten lang.
    - I. Pflanzen ohne Luftwurzeln.
      - 1. Schuppen dünn, dachziegelig gestellt, nackt . . . . . 7. *Candelares*.
      - 2. Schuppen dicker, weiter gestellt, mit Filz . . . . . 8. *Gigantei*.
    - II. Pflanzen mit Luftwurzeln . . . . . 9. *Triangulares*.
- B. Blüten zu mehreren aus einer Areole.
  - a. Blüten trichterig . . . . . 10. *Schottiani*.
  - b. Blüten röhrig . . . . . 11. *Paniculati*.

1. Gruppe. *Royeniani*. Blüten klein bis mittelgroß, kurz-glockig bis kurz-trichterig, mit verhältnismäßig schwach entwickeltem Samen. Schuppen zerstreut. Stam. in einer Gruppe an der ganzen Innenwand der Röhre. Blütenhülle bleibend. Wuchs säulenförmig, meist aufrecht, einfach oder baumförmig, mit wenigen bis zahlreichen Rippen und verschiedenartiger Bestachelung; einzelne Arten entwickeln an den blühfähigen Areolen zahlreiche Wollhaare, durch die der Eindruck eines Cephaliums hervorgerufen wird.

Gegen 50 Arten vom südlichen Florida über Mexiko bis Brasilien und Ecuador und in Westindien. *C. scoparius* (Pos.) Berger ist auffallende Charakterpflanze bei La Soledad im Staat Vera Cruz. *C. Royenii* (L.) Mill. auf St. Thomas und den benachbarten Inseln. *C. Dybowskii* Rol.-Goss. bei Itumirin (Bahia) zeichnet sich durch die dichte Bekleidung mit spinnwebartigen weißen Haaren aus.

2. Gruppe. *Penicillati*. Blüten klein, annähernd röhrig, mit kurzem Saum. Ovar und unterer Teil der Röhre nackt. Wuchs niedrig, verzweigt. Stamm zylindrisch, mit zahlreichen, niedrigen Rippen, an der blühfähigen Spitze durch reichliche Entwicklung von Wolle und längeren Stacheln zu einem Pseudocephalum umgebildet.

2 Arten im tropischen Brasilien. *C. penicillatus* Gürke, durch die pinselartige Gestalt der Stammspitze von allen anderen Cereen verschieden.

3. Gruppe. *Spegazziniani*. Blüten mittelgroß. Saum wenig kürzer als die Röhre. Stam. die Röhre in ununterbrochener Folge bedeckend. Wuchs schlank, halb aufrecht.

7 Arten in Südamerika (Brasilien, Argentinien, Paraguay, Ekuador, Peru). *C. Spegazzinii* Web. und *C. Anisitsii* K. Sch. mit auffallender marmoriertes Zeichnung der Oberhaut.

4. Gruppe. *Peruviani*. Blüten groß bis sehr groß mit voll entwickeltem Saum. Schuppen sehr zerstreut oder überhaupt kaum bemerkbar. Stam. die Röhre in ununterbrochener Folge bedeckend. Blumenkrone nach dem Verblühen wie abgeschnitten abfallend. Wuchs niederliegend oder aufrecht, niedrig oder baumförmig. Zweige meist wenigrippig, bisweilen sehr schön blau bereift.

20 Arten oder mehr in Westindien, Südamerika (Brasilien, Argentinien, Paraguay). *C. peruvianus* (L.) Mill. in den Sammlungen weit verbreitet, wird bei uns mehrere Meter hoch. *C. aethiops* Haw. in Brasilien und Argentinien mit sehr schönem stahlblauem Reif.

5. Gruppe. *Chacoani*. Blüten groß, mit voll entwickeltem Saum. Schuppen an der Röhre zerstreut, am Ovar sehr dicht. Stam. in zwei getrennten Gruppen. Wuchs aufrecht, groß, säulen- oder baumförmig.

2 Arten in Südamerika (Argentinien, Paraguay). *C. chacoanus* Vpl. im Chaco.

6. Gruppe. *Chiotillae*. Blüten klein, etwas glockig, von unten bis oben mit sich dachziegelig deckenden, papierartigen, durchsichtigen Schuppen besetzt. Innere Blütenblätter in der Form den Schuppen ähnlich. Frucht beschuppt. Wuchs groß, baumförmig, mit kurzem Stamm und reich verzweigter Krone.

1 Art, *C. chiotilla* Web. im südlichen Mexiko; die Früchte sind essbar.

7. Gruppe. *Candelares*. Blüten groß, trichterförmig. Schuppen an Ovar und Röhre groß, fleischig, in den Achseln nackt. Frucht kahl durch Abfallen der Schuppen. Wuchs groß, mit kräftigem, unverzweigtem Stamm und gebogenen Ästen in geringer Zahl. Rippen zahlreich. Stacheln am unverzweigten Stamm sehr groß und dicht, weiter oben und an den Zweigen kleiner und lockerer.

1 Art, *C. candelaris* Meyen, auffallende Charakterpflanze in den Kordilleren des südlichen Peru (Arequipa) und des nördlichen Chile (Tacna).

8. Gruppe. *Gigantei*. Blüten trichterig-glockig. Schuppen breit herablaufend, mit kleinen Filzbüscheln in den Achseln. Röhre fast zylindrisch. Stam. äußerst zahlreich. Narben bis 18. Wuchs säulenförmig, sehr groß, wenig verzweigt. Rippen zahlreich. Stacheln an den blühenden Areolen von den anderen verschieden.

1 Art, *C. giganteus* Engelm. in den südwestlichen Vereinigten Staaten und Sonora. Früchte essbar.

9. Gruppe. *Triangulares*. Blüten groß bis sehr groß, trichterförmig, mit voll entwickeltem Saum. Schuppen an Ovar und Röhre groß, blattartig. Stam. in einer ununterbrochenen Reihe. Griffel dick, Narben bei einigen Arten dichotom geteilt. Frucht groß, mit großen Schuppen besetzt. Mit Hilfe von Luftwurzeln weithin rankende Büsche. Zweige 3-kantig oder 3flügelig, grün oder bläulich bereift, mit meist kleinen Stacheln bewehrt.

18 Arten in Westindien, Mexiko, Zentralamerika und dem Norden von Südamerika. *C. undatus* Haw. in den Tropen weit verbreitet; Frucht eßbar. *C. triangularis* Haw. in Jamaika. *C. stenopterus* Web. in Costa Rica hat rote und etwas kleinere Blüten als die übrigen Arten.

10. Gruppe. *Schottiani*. Blüten klein, trichterförmig, mit sehr kurzer Röhre, spärlich beschuppt. Beere sehr klein. Wuchs baumförmig, einfach oder verzweigt. Stacheln im unteren Teil pfriemlich, kurz, an den blühfähigen Areolen borstenförmig, sehr lang und zahlreich.

1 Art, *C. Schottii* Engelm. im südlichen Arizona, Sonora und Niederkalifornien.

11. Gruppe. *Paniculati*. Blüten röhrig mit kleinem Saum. Schuppen an Ovar und Röhre dachziegelig gestellt. Wuchs baumförmig, sehr groß, mit wenig Rippen und zahlreichen Stacheln. Die blühfähige Spitze der Zweige besitzt die Form eines Cephaliums.

1 Art in Haiti, *C. paniculatus* (Lam.) DC., eine schon von Plumier beschriebene Pflanze, die bis vor kurzem verschollen war.

#### Ab. Blüten nur mit Haaren.

A. Blüten einzeln aus einer Areole.

a. Pflanzen ohne Luftwurzeln.

α. Blüten regelmäßig.

I. Blüten glockig.

1. Blüten aus einem Pseudocephalum . . . . . 12. *Lanati*.

2. Kein Pseudocephalum.

\* Blütenhülle bleibend . . . . . 13. *Castanei*.

\*\* Blütenhülle abfallend . . . . . 14. *Brevistylis*.

II. Blüten trichterig oder röhrig.

1. Blüten kurz . . . . . 15. *Acranthi*.

2. Blüten lang-trichterig.

\* Röhre spärlich beschuppt. Blütenblätter schmal 16. *Galapagenses*.

\*\* Röhre reichlich beschuppt. Blütenblätter breit.

† Wuchs säulenförmig . . . . . 17. *Spachiani*.

†† Wuchs buschig.

○ Zweige gebogen . . . . . 18. *Eriophori*.

○○ Zweige aufrecht . . . . . 19. *Sepiani*.

3. Blüten röhrig, Saum stark rückgebildet.

\* Blüten aus einem Pseudocephalum.

† Röhre lang. Frucht trocken . . . . . 20. *Celsiani*.

†† Röhre sehr kurz. Frucht nicht trocken . . . . . 21. *Pubiflori*.

\*\* Kein Pseudocephalum.

† Röhre lang. Stam. hervorragend . . . . . 22. *Baumanniani*.

†† Röhre sehr kurz . . . . . 23. *Squamulosi*.

β. Blüten schief . . . . . 24. *Alamosenses*.

b. Pflanzen mit Luftwurzeln.

α. Blüten kurz.

I. Röhre kaum vorhanden . . . . . 25. *Minutiflori*.

II. Röhre deutlich . . . . . 26. *Tunillae*.

β. Blüten lang trichterig . . . . . 27. *Testudines*.

B. Blüten zu mehreren aus einer Areole.

a. Blüten klein, fast ohne Röhre . . . . . 29. *Geometrizantes*.

b. Blüten größer . . . . . 30. *Macrostibae*.

12. Gruppe. *Lanati*. Blüten kurz-glockig, von Wolle dicht umhüllt, mit wenig entwickeltem Saum. Röhre kurz. Schuppen an Ovar und Röhre klein, mit langen, weißen Haaren. Frucht weich. Wuchs baumförmig, mit weit ausladenden Ästen, die an der blühfähigen Spitze zu einem Pseudocephalum umgebildet sind. Rippen zahlreich.

1 Art in Peru. *C. lanatus* (H. B. K.) DC.; wegen der dichten weißen Bekleidung mit feinen Haaren von Liebhabern sehr geschätzt, aber ziemlich selten.

13. Gruppe. *Castanei*. Blüten glockig. Röhre kurz, breit. Schuppen an Ovar und Röhre sehr zahlreich, mit reichlicher Wolle, Haaren oder Borsten. Blütenblätter sehr klein.

Stam. die ganze Röhre dicht bekleidend, kürzer als die Hülle. Griffel kurz, mit zahlreichen, verhältnismäßig langen Narben. Wuchs groß, meist reich verzweigt, aufrecht, aufsteigend oder niederliegend.

4 Arten in Chile. *C. castaneus* (Phil.) K. Sch., die Frucht gleicht im Äußeren einer Kastanie.

14. Gruppe. *Brevistylis*. Blüten ziemlich groß, mit sehr kurzer Röhre und breitem Schlunde. Stam. zahlreich, in der ganzen Länge der Röhre befestigt, viel kürzer als die Blütenblätter. Griffel kurz, kräftig, mit zahlreichen Narben. Schuppen an Ovar und Röhre sehr klein, mit dunkler Wolle. Frucht saftig. Wuchs säulenförmig, meist sehr kurz, vom Grunde verzweigt. Rippen kräftig. Stacheln sehr zahlreich.

3 Arten in Peru und Bolivien.

15. Gruppe. *Acranthis*. Blüten trichterig-glockig, mittelgroß. Schuppen an Ovar und Röhre klein, schmal, mit wenig Haaren in den Achseln. Röhre gerade und kräftig. Stam. der Unterseite der Röhre aufliegend. Griffel hervorragend. Frucht mit der vertrockneten Blütenhülle besetzt, saftig. Wuchs buschig,  $\pm$  verzweigt. Rippen zahlreich, niedrig, meist sehr stark bestachelt.

2 Arten in Peru. *C. acranthus* Vpl. im mittleren Peru sehr verbreitet.

16. Gruppe. *Galapagenses*. Blüten schlank, trompeten- oder trichterförmig. Saum breit. Schuppen am Ovar dichter als an der Röhre, klein, mit kleinen Wollbüscheln in den Achseln. Stam. und Griffel hervorragend. Wuchs baumförmig, mit einfachem Stamm und reich verzweigter Krone. Rippen zahlreich.

1 Art, *C. galapagensis* Web. auf den Galapagos Inseln.

17. Gruppe. *Spachiani*. Blüten groß, trichterförmig mit voll entwickeltem Saum. Hülle bleibend oder abfallend. Ovar und Röhre reichlich beschuppt und behaart. Stam. zahlreich, in zwei getrennten Gruppen. Frucht ohne Borsten oder Stacheln. Wuchs säulenförmig, niedrig oder baumförmig, aufrecht oder niederliegend.

19 Arten in Südamerika, die meisten in Argentinien. *C. pasacana* Web., bis 10 m hoch, ist Charakterpflanze in den Cordilleren von Catamarca und Salta. *C. Spachianus* Lem. wird in der Kultur viel zu Unterlagen verwendet. Eine vielfach verkleinerte Form ist der in den Bergen von Tucuman vorkommende *Cer. Silvestrii* Speg., auf dem die Gattung *Chamaecereus* Britt. et Rose gegründet ist.

18. Gruppe. *Eriophori*. Blüten groß, trichterförmig, mit langer Röhre. Ovar gehöckert, wie die Röhre beschuppt, mit Wollbüscheln in den Achseln der Schuppen. Tep. weiß oder rötlich. Stam. kürzer als die Hülle. Frucht gehöckert, bisweilen bestachelt. Wuchs buschig oder baumförmig, mit verhältnismäßig dünnen Zweigen. Stacheln nadelförmig.

17 Arten von Florida über die Großen Antillen bis Argentinien. Britton und Rose unterscheiden 2 Gruppen:

A. *Euharrisia*: Frucht gelb oder orange, nicht aufspringend. 10 Arten in Florida und Westindien.

B. *Eriocereus*: Frucht rot, oft aufspringend. 7 Arten vom südamerikanischen Festland.

19. Gruppe. *Sepiani*. Blüten mäßig groß, trichterförmig, reichlich mit herablaufenden Schuppen bekleidet, die in ihrer Achsel lange seidige Haare tragen. Blütenblätter etwas spreizend. Stam. lang und dünn, nur wenig hervorragend. Frucht klein, kugelig. Wuchs niedrig, aufrecht oder niederliegend; Zweige dünn, mit meist zahlreichen, niedrigen Rippen. Areolen nahe beieinander. Gegen 10 Arten in Ecuador und Peru. *C. sepium* (H. B. K.) DC., schon von Humboldt bei Riobamba gesammelt, blüht bei uns regelmäßig im Frühjahr als kleine Pflanze.

20. Gruppe. *Celsiani*. Blüten schlank, etwas gebogen. Röhre fast zylindrisch, mit etwas schiefer Mündung. Blütenblätter kurz, spreizend. Stam. und der lange Griffel hervorragend. Haare an Ovar und Röhre lang, schwarz und weiß. Wuchs buschig, stark bestachelt und behaart.

1 Art, *C. Celsianus* (Lem.) Berg. in den Anden; in den Sammlungen häufig.

21. Gruppe. *Pubiflori*. Blüten klein. Röhre und Saum kurz. Stam. eingeschlossen. Haare an Ovar und Röhre lang, seidig, braun oder rot. Kurzer Stamm mit zahlreichen dünnen, vielrippigen Zweigen, an deren Spitze sich ein dichtes Pseudocephalum von braunen oder roten Haaren befindet.

1 Art, *C. pubiflorus* (Britt. et Rose) im Staat Bahia.

22. Gruppe. *Baumanniani*. Blüten schlank, nicht abfällig, reichlich beschuppt. Blütenblätter klein. Stam. und Narbe etwas hervorragend. Haare lang, nicht sehr dicht. Wuchs strauchförmig, aufrecht oder klimmend. Stämme mäßig dick, mit zahlreichen niedrigen Rippen und starker Bestachelung.

3 Arten in Südamerika. *C. Baumannii* Lem. in Argentinien, Paraguay, Bolivien und Uruguay offenbar weit verbreitet, dankbarer Blüher.

23. Gruppe. *Squamulosi*. Blüten sehr klein, in der ganzen Länge mit zahlreichen kleinen Schuppen bedeckt. Blütenblätter schuppenförmig. Am Grunde der Röhrenmündung eine ringförmige Zone von langen weißen Haaren. Haare an Ovar und Röhre klein. Wuchs buschig, reich verzweigt. Rippen und Stacheln zahlreich.

1 Art, *C. squamosus* (Gürke) in Bahia (einh. Name: facheiro preto).

24. Gruppe. *Alamosenses*. Blüten engröhrig, mit  $\pm$  schiefer Röhre. Blütenblätter spreizend oder umgebogen. Schuppen am Ovar klein, mit kurzem Filz und bisweilen Stachelchen, an der Röhre weit und lang herablaufend. Stam. hervorragend. Frucht mit der vertrockneten Blüte besetzt, stachelig oder glatt. Wuchs einfach oder buschig; Stämme und Zweige schwach, aufrecht oder gebogen; Rippen 4—8.

2 Arten im westlichen Mexiko.

25. Gruppe. *Minutiflori*. Röhre sehr kurz; Ovar dachziegelig beschuppt mit kurzer Wolle und bisweilen 1 Borste. Stam. und Griffel kurz. Zweige 3kantig; Stacheln 1—3, klein.

1 Art, *C. minutiflorus* (Britt. et Rose) in Guatemala und Honduras.

26. Gruppe. *Tunillae*. Blüten mittelgroß, kurz trichterförmig, weiß oder rot. Ovar stark gehöckert, mit blattartigen Schuppen, schwachen fadenartigen Borsten oder kräftigen Haaren. Epiphyten mit langen dünnen, hängenden oder klimmenden, mit Luftwurzeln versehenen, kantigen oder abgeflachten Zweigen.

3 Arten in Costa Rica und Panama.

27. Gruppe. *Testudines*. Blüten sehr groß, trichterförmig. Schuppen sehr klein, mit Wolle in den Achseln. Stam. zahlreich, in einer Gruppe. Wuchs hängend oder klimmend, Zweige meist breit-dreiflügelig, bisweilen 5—8rippig, mit Luftwurzeln auf der Unterseite.

1 Art, *C. testudo* Karw., vom südlichen Mexiko bis Kolumbien.

28. Gruppe. *Martiani*. Blüten mittelgroß, trichterig, rot. Röhre gerade oder über dem Ovar gebogen. Mündung  $\pm$  schief. Stam. nicht hervorragend. Zweige dünn, klimmend oder hängend. Tagblüher.

2 Arten in Mexiko. *C. Martianus* Zucc. eine schon lange bekannte Kaktee, ist durch die Kultur weit verbreitet und wird auch bei uns seiner Blühwilligkeit wegen viel gezogen.

29. Gruppe. *Geometrizantes*. Blüten sehr klein, Röhre kurz. An Ovar und Fruchtknoten vereinzelte Schüppchen. Blütenblätter spreizend. Beere sehr klein. Wuchs baumförmig, mit kurzen Stamm und reich verzweigter Krone.

4 Arten in Niederkalifornien, Mexiko und Guatemala. *C. geometrizans* Mart. liefert eßbare Früchte, die unter dem Namen garambullos in Mexiko viel genossen werden.

30. Gruppe. *Macrostibae*. Blüten einzeln oder zu zweit aus den Areolen, trichterförmig. Schuppen an Ovar und Röhre mit kurzer brauner Wolle. Röhre länger als der Saum. Wuchs sehr kräftig, am Grunde verzweigt, aufrecht, wenigrippig, mit zahlreichen Stacheln. Areolen sehr stark vergrößert, mit Büscheln kurzer, brauner Wolle.

1 Art, *C. macrostibas* (K. Sch.) Berg. im westlichen Peru.

#### Ba. Blüten mit Stacheln.

A. Blüten kurz-glockig . . . . . 31. *Assurgentes*.

B. Blüten trichter- oder röhrenförmig.

a. Röhre meist kürzer als der Saum.

α. Blüten bis 4 cm lang.

I. Blüten 2 cm lang. Stamm kräftig . . . . . 32. *Emoryanae*.

II. Blüten bis 4 cm lang. Stamm schwach . . . . . 33. *Squorrosi*.

β. Blüten größer . . . . . 34. *Speciosi*.

b. Röhre länger als der Saum oder gleichlang.

α. Pflanzen baumförmig.

I. Röhre schwach beschuppt . . . . . 35. *Nudiflori*.

II. Röhre dicht beschuppt . . . . . 36. *Weberiani*.

β. Pflanzen nicht baumförmig.

I. Stämme kantig.

1. Pflanzen ohne Luftwurzeln . . . . . 37. *Acutanguli*.

2. Pflanzen mit Luftwurzeln . . . . . 38. *Tonduziani*.

II. Stämme vielrippig.

1. Röhre nur am Grunde bestachelt . . . . . 39. *Gummosi*.

2. Röhre in der ganzen Länge bestachelt . . . . . 40. *Thouarsiani*.

31. Gruppe. *Assurgentes*. Blüten klein, glockig; Röhre kurz. Stacheln an Ovar und Röhre. Stam. zahlreich, am Grunde der Mündung befestigt, kaum hervorschauend. Wuchs baumförmig, buschig oder rankend. Rippen bis zu 8, dünn, hoch; keine Luftwurzeln.

8 Arten in Westindien, die meisten auf Cuba. *C. quadricostatus* Bello bildet auf Portorico undurchdringliche Dickichte.

32. Gruppe. *Emoryani*. Blüten klein, mit kurzer Röhre und weit ausgebreitetem Saum. Stacheln an Ovar und Röhre. Wuchs buschig, niederliegend oder aufsteigend. Zweige kräftig, mit zahlreichen, niedrigen Rippen und sehr kräftiger Bestachelung.

1 Art, *C. Emoryi* Engelm. in Kalifornien.

33. Gruppe. *Squarrosi*. Blüten klein, glockig-trichterig, mit kurzer Röhre und ausbreitetem Saum. Stacheln an Ovar und Röhre. Wuchs buschig, niedrig. Zweige dünn, mit wenigen, gekerbten Rippen.

4 Arten in den Hochgebirgen von Peru und Chile. *C. squarrosus* Vpl. erinnert in sterilem Zustand an *Opuntia arborescens*.

34. Gruppe. *Spectiosi*. Blüten trichterförmig, groß, meist rot, selten weiß. Hülle länger als die Röhre. Ovar bestachelt. Stam. zahlreich. Wuchs buschig, niederliegend oder angelehnt. Rippen 3—7, scharf. Stacheln kurz.

5 Arten in Mexiko und Guatemala. *C. speciosus* (Cav.) K. Sch., seit langem eingeführt, wegen der leuchtend roten, innen stahlblauen Blüten sehr beliebt; ist vielfach zu Kreuzungen mit *C. grandiflorus* (*C. Maynardii*), *Phyllocactus*-Arten (*Ph. Tettau*), *Ap. flagelliformis* (*C. Mallisoni*) u. a. benutzt worden. *C. amecaensis* Heese mit weißer Blüte und hellgrünen Gliedern, aus Amecameca, ist in eigentlich wildem Zustand nicht bekannt. *C. cinnabarinus* Eichlam aus Guatemala ist dankbarer Blüher, die Blüte ist aber kleiner als bei den anderen Arten.

35. Gruppe. *Nudiflori*. Blüten breit-trichterförmig, abfällig. Blütenblätter zahlreich, spreizend. Ovar mit wenigen Areolen, die oft einige Stacheln tragen. Röhre mit kurzen, oft umgebogenen Schuppen und kurzen Stacheln im unteren Teile. Frucht nackt, mit dicker Schale. Wuchs baumförmig, mit rundem Stamm und zahlreichen Ästen. Rippen 3—5, dünn und hoch. Bestachelung sehr reichlich.

1 Art in Cuba: *C. nudiflorus* Engelm.

36. Gruppe. *Weberiani*. Blüten mittelgroß, glockig-trichterig, mit kurzer Röhre. Ovar zuerst meist stachellos, später bestachelt. Stam. an der ganzen Röhrenmündung. Pflanzen groß, reich verzweigt, aufrecht, selten niedrig und einfach. Stacheln zahlreich, kräftig.

Etwa 20 Arten von Arizona und Cuba bis Venezuela und Peru. *C. Weberi* Coult., ein Baum mit zahllosen senkrecht aufstrebenden Ästen ist Charakterpflanze in Puebla und Oaxaca.

37. Gruppe. *Acutanguli*. Blüten trichterförmig, groß, bleibend. Areolen am Ovar dichter, an der Röhre zerstreuter, mit kurzem Wollfilz und einigen starren Stacheln. Innere Blütenblätter weiß. Stam. in der oberen Hälfte der Röhre und am Schlunde befestigt, kürzer als die Hüllblätter. Frucht bestachelt oder nackt, mit dicker, dunkelroter Schale. Schwachwüchsig, vielgliederig, zuerst aufrecht, bald klimmend oder niedergebogen. Zweige meist 3—7kantig. Stacheln wenig zahlreich, aber starr, stark stehend.

7 Arten von Florida über Westindien, Mexiko bis nach Brasilien. *C. bazaniensis* Karw. (*C. pentagonus* Haw.) ist am bekanntesten.

38. Gruppe. *Tonduziani*. Blüten mittelgroß, mit kräftiger Röhre. Stacheln an Ovar und Röhre. Stam. zahlreich, in 2 Gruppen in der Nähe der Röhrenmündung. Wuchs kletternd. Zweige 3kantig, mit Luftwurzeln und sehr schwacher Bestachelung.

2 Arten in Zentralamerika. *C. Tonduzii* Web. aus Costa-Rica ist im warmen Gewächshaus dankbarer Blüher.

39. Gruppe. *Gummosi*. Blüten lang, schlank, nicht abfallend. Stacheln an Ovar und unterem Teil der Röhre in den Achseln kleiner Schuppen. Wuchs buschig, niedrig. Stämme kräftig. Rippen niedrig. Stacheln zahlreich, die mittleren dolchartig abgeflacht.

2 Arten in Niederkalifornien. *C. eruca* Brand., mit niederliegenden, an der Spitze etwas aufgerichteten Zweigen, wird mit großen Raupen verglichen.

40. Gruppe. *Thouarsiani*. Blüten eng-trichterförmig. Ovar und Röhre mit zerstreuten Stachelbündeln. Blütenblätter sehr schmal, lang zugespitzt. Stam. sehr kurz. Frucht sehr stachelig. Wuchs kandelaberförmig, mit zahlreichen Zweigen. Rippen zahlreich, niedrig.

1 Art, *C. Thouarsii* Web., auf den Galapagosinseln.

## Bb. Blüten mit Wolle und Stacheln.

### A. Blüten kurz.

a. Pflanzen sehr kräftig . . . . . 41. *Pringleani*.

b. Stämme sehr dünn.

a. Innere Blütenblätter so lang wie die Röhre . . . . . 42. *Tuberosi*.

β. Innere Blütenblätter viel kürzer als die Röhre . . . . . 43. *Melanuri*.

### B. Blüten lang, trichterförmig.

a. Pflanzen ohne Luftwurzeln.

a. Wurzel stark rübenartig verdickt . . . . . 44. *Greggiani*.

β. Wurzel gewöhnlich . . . . . 45. *Serpentini*.

b. Pflanzen mit Luftwurzeln . . . . . 46. *Grandiflori*

41. Gruppe. *Pringleani*. Blüten kurzröhrig. Blütenblätter kurz, spatelig. Stam. zahlreich, an der ganzen inneren Röhrenwand, nicht hervorragend. Ovar und Röhre mit Filz und Borsten in den Achseln kleiner Schuppen. Frucht mit abfalligen Stacheln und Borsten. Riesenpflanzen, meist baumförmig mit dicken, vielrippigen Ästen.

10 Arten in Mexiko: *C. chrysomallus* Hemsl., bis 18 m hoch, an der Spitze mit dichter, brauner Wollkappe, bei Puebla und Oaxaca. *C. marginatus* P. DC. wird zur Bildung lebender Zäune vielfach verwendet.

42. Gruppe. *Tuberosi*. Blüten glockig-trichterig, weit geöffnet, kurzröhrig, Ovar und Röhre mit Stacheln und Wolle. Wuchs schwächlich. Wurzeln knollenartig verdickt. Rippen wenige.

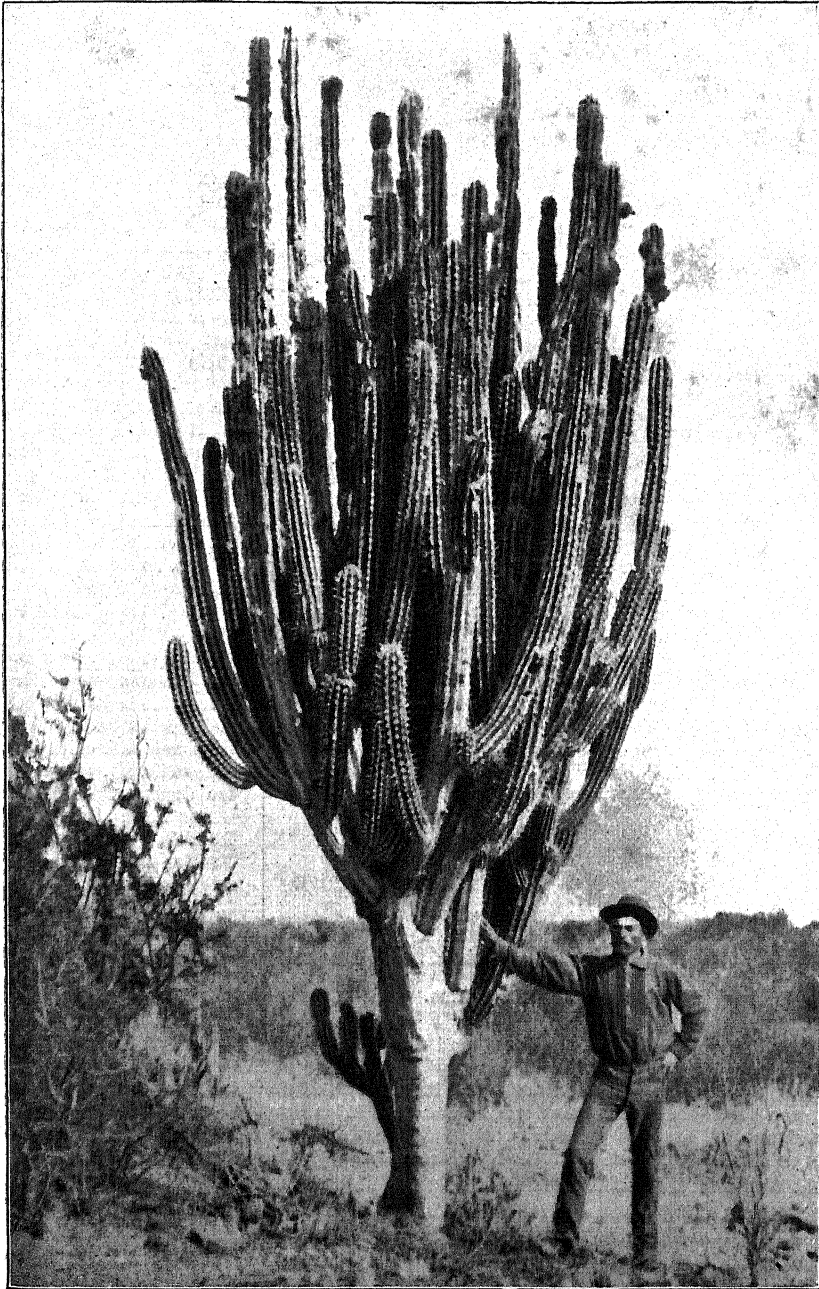


Fig. 285. *Cereus pecten-aboriginum* Eng.



4 Arten in Texas und Mexiko. *C. Poselgeri* Coult. (= *tuberosus* Pos.) wurde früher als zur Gattung *Echinocereus* gehörig betrachtet.

43. Gruppe. *Melanuri*. Blüten klein, schmal-glockig, mit kurzem Saum, in der ganzen Länge mit zahlreichen kleinen Schuppen, Haaren und Borsten besetzt. Stämme lang, dünn, vielrippig. Stacheln nadelförmig, an ihnen keine Wolle oder Haare.

44. Gruppe. *Greggiani*. Blüten lang-trichterig. Ovar und unterer Teil der Röhre bestachelt, oberer Teil der Röhre behaart. Frucht lang zugespitzt, bestachelt. Wuchs niedrig.

Wurzel stark knollig verdickt, fleischig. Zweige grün, gebogen. Rippen wenige, Bestachelung schwach.

2 Arten in Niederkalifornien, den südlichen Vereinigten Staaten und dem nördlichen Mexiko. *C. Greggii* Engelm. hat so stark duftende Blüten, daß sie auch in dunkler Nacht von den Menschen gefunden werden.

45. Gruppe. *Serpentini*. Blüten trichterförmig, groß. Ovar und unterer Teil der Röhre mit Wolle und schwachen Stacheln oder Borsten in den Achseln kleiner Schuppen. Stam. kürzer als die Hülle. Wuchs aufrecht oder klimmend, spärlich verzweigt. Stämme dünn, Rippen zahlreich.

5 Arten in Mexiko und Zentralamerika. *C. serpentinus* (Lag. et Rodr.) DC. wird auch in Mexiko seiner schönen Blüten wegen vielfach gezogen.

46. Gruppe. *Grandiflori*. Blüten sehr groß, nur nachts geöffnet. Ovar und Röhre mit Haaren und Borsten in den Achseln kleiner Schuppen. Äußerer Blütenblätter grünlich, bräunlich oder orange. Stamina sehr zahlreich, in zwei getrennten Gruppen. Griffel dick, bisweilen hohl. Frucht groß, mit Bündeln abfalliger Stacheln, Borsten und Haaren. Epiphyten mit sehr langen, mit Hilfe von Luftwurzeln kletternden, dünnen, gekanteten oder gerippten Stämmen. Bestachelung verhältnismäßig schwach oder fehlend.

16 Arten von Texas bis Argentinien und in Westindien.

Diese Gruppe besitzt die schönsten und auffallendsten Blüten in der ganzen Familie. Sie sind durchweg Nachtblüher, die Blüten nur eine einzige Nacht geöffnet. Mehrere von ihnen sind bei uns in Kultur. *C. grandiflorus* (L.) Mill., die bekannte Königin der Nacht, kommt auch im Zimmer zur Blüte, erreicht aber wie alle anderen Arten ihre volle Größe erst im feuchtwarmen Gewächshaus. *C. hamatus* Scheidw. wird an der Riviera im Freien gezogen. Mehrere von ihnen sind an den wundervollen *Phyllocactus*-Hybriden beteiligt (*Ph. Cooperi*, *Ph. Ph. Pfersdorffii* u. a.).

15. *Cephalocereus* Pfeiffer, in Allgem. Gartenztg. VI (1838) 142. Blüten zahlreich aus dem Cephalium, mittelgroß, glockig-trichterförmig, beschuppt, an der Röhre mit gebüschelten Haaren in den Achseln der Schuppen. Blütenblätter kurz. Stam. sehr zahlreich, fast die ganze innere Wand der Röhre bekleidend, nicht in zwei deutlich unterschiedene Kreise getrennt. Griffel über die Röhre hinausragend. Beere verhältnismäßig klein, sehr weich und saftig. Samen klein, umgekehrt-eifg.

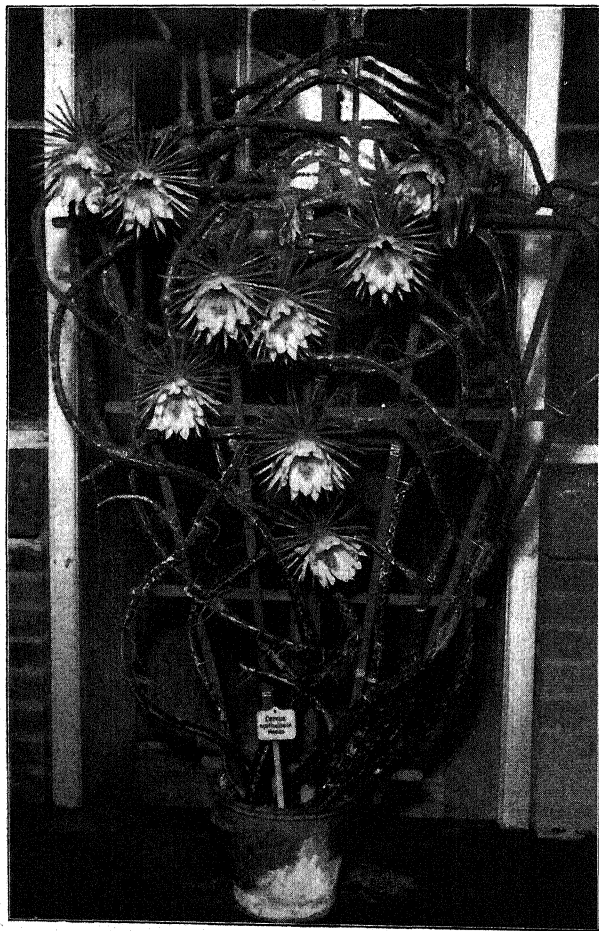
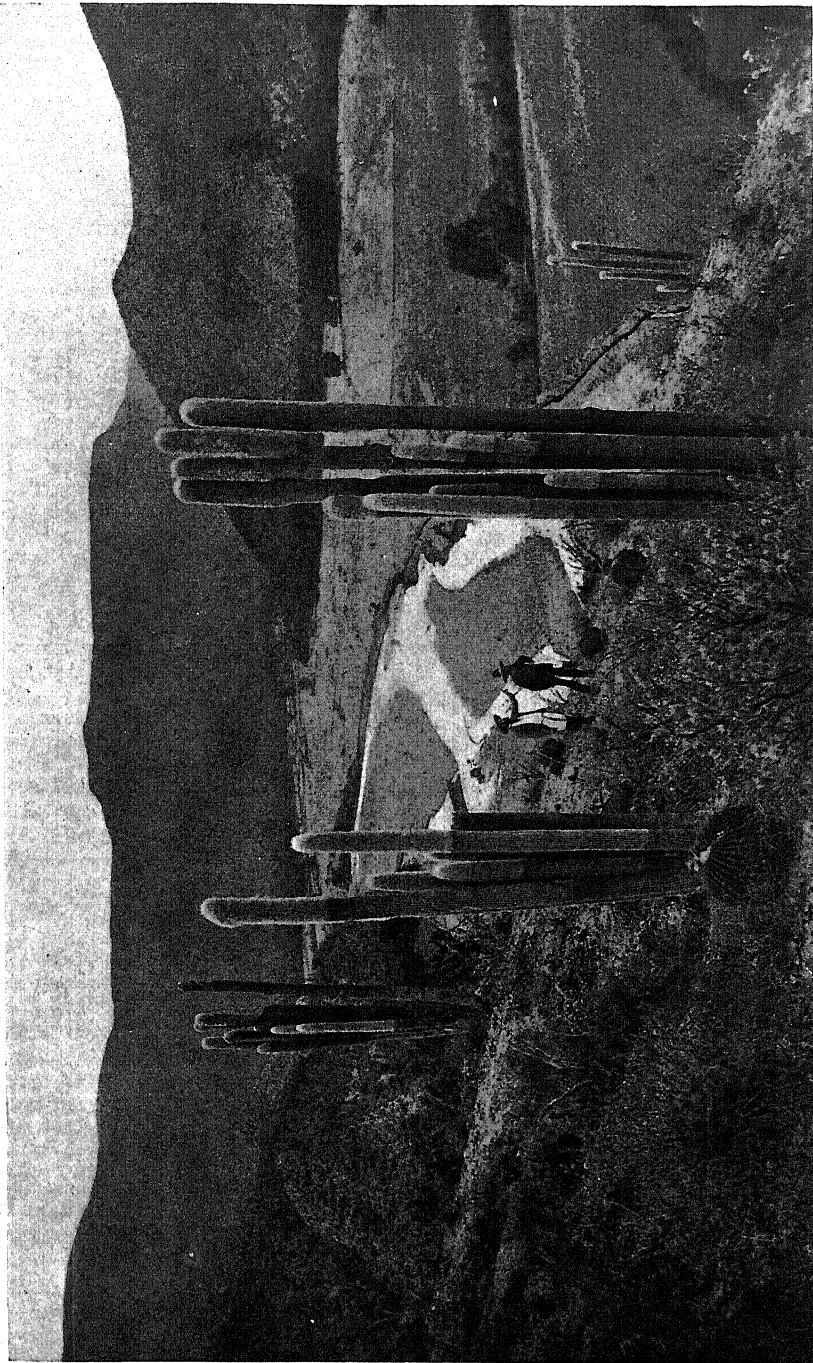
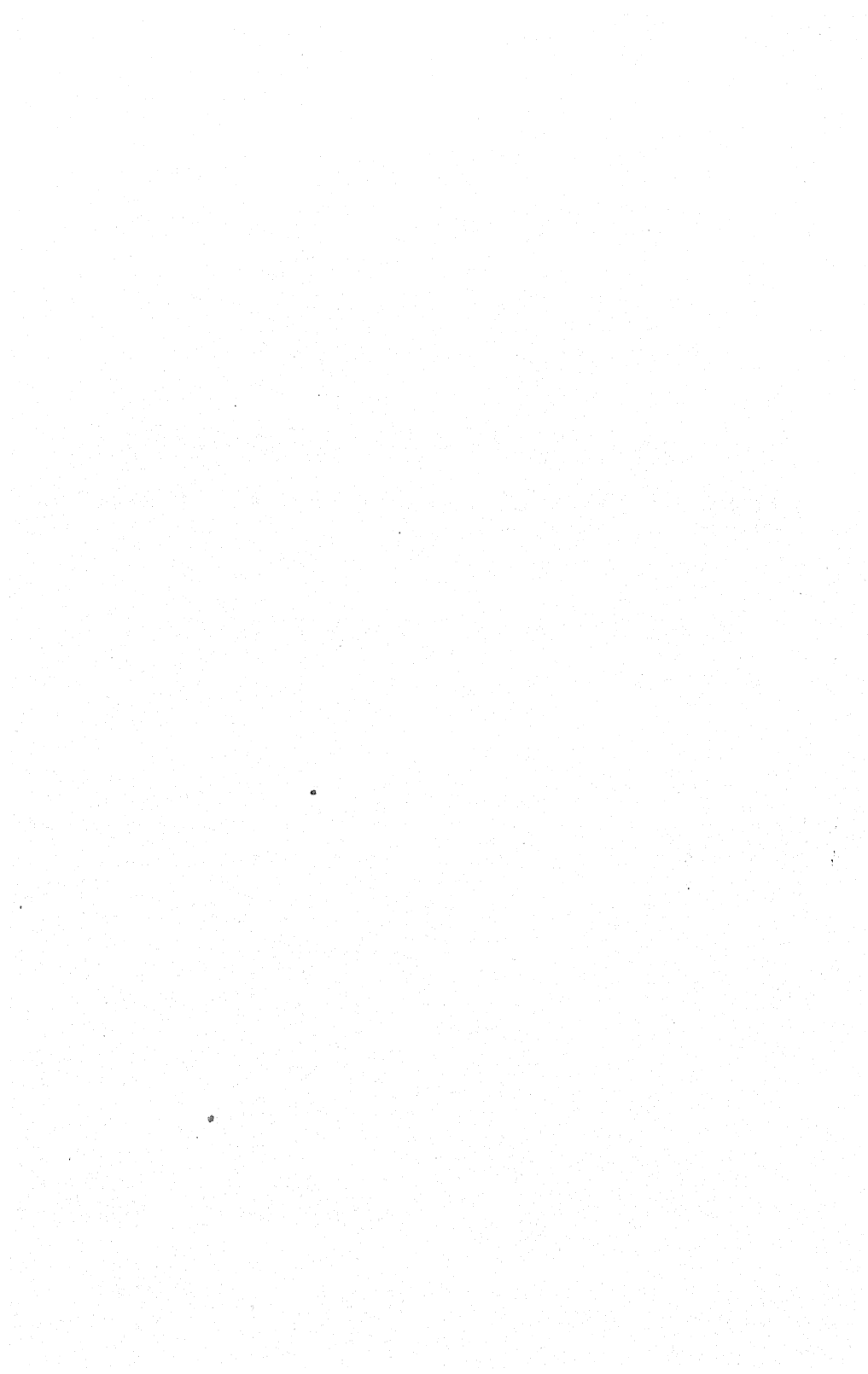


Fig. 286. *Cereus nycticalus* Link.



Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.

LANDSCHAFT MIT CACTACEAE IM STAATE HIDALGO  
Säulencereus senilis (Haw.) K. Sch. Kugelform von Echinocactus ingens Zucc.



Wuchs aufrecht, sehr groß, wenig verzweigt, vielrippig, an der Spitze der Zweige mit einem echten Cephalium versehen, aus dem die Blüten hervortreten.

Wenige Arten: *C. senilis* Pfeiff., das bekannte Geisenhaupt, stammt aus Mexiko, *C. melocactus* (Vell.) K. Sch. aus Brasilien.

Nach den Gesetzen der Nomenklatur ist die Gattung identisch mit *Pilocereus* Lem., nur um einige Monate älter. Sie hat im Laufe der Jahre verschiedene Beurteilung erfahren: Schumann gibt ihr in seiner Gesamtbeschreibung noch eine selbständige Stellung; Berger (Syst. Rev. Cer.) zieht sie als Untergattung zu *Cereus*; Britton u. Rose (Cactaceae II) erweitern sie durch die von Schumann als *Pilocereus* geführte Gruppe, die aber in den Achseln der Fruchtknotenschuppen keine Wolle besitzen. Ich habe hier den Mittelweg eingeschlagen, führe sie wegen des Cephaliums als eigene Gattung und nehme Schumanns Gattung *Pilocereus*, dem Beispiel Bergers folgend, als Untergattung zu *Cereus*.

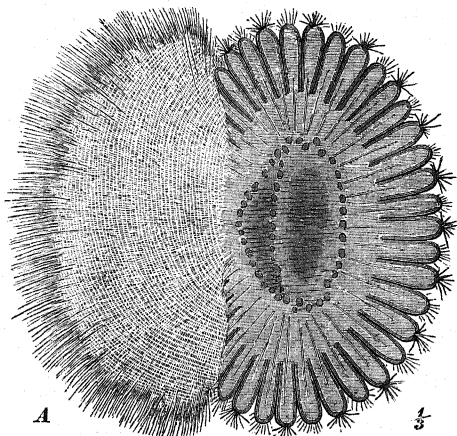


Fig. 287. A *Cephalocereus senilis* (Haw.) K. Sch., Querschnitt durch das Cephalium.

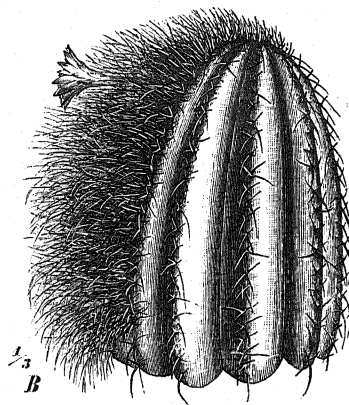


Fig. 287. B *Cephalocereus Melocactus* Sch. (Original.)

16. *Gymnocalycium* Pfeiffer, Abb. u. Beschr. Cact. II, 1845, unter Taf. 1 und 12. Blüten mäßig groß, trichterig mit radförmig ausgebreiteter Krone. Stam. oft in zwei getrennten Gruppen, davon die eine innerhalb der Hülle, die andere an der Mündung der nicht sehr langen, verhältnismäßig dickwandigen Röhre. Schuppen zerstreut, kahl. Samenanlagen sehr zahlreich, deutlich gebüschelt. Frucht eine spindelförmige Beere. Körper kugelig, mit nicht sehr zahlreichen, verhältnismäßig schwach bewehrten Rippen.

Etwa 20 Arten in Südamerika, besonders in Argentinien und Paraguay. Nicht alle von Britton und Rose hier untergebrachten Arten dürften der Gattung angehören, so weit die Verteilung der Stam. einen vorläufigen Schluß zuläßt.

17. *Echinopsis* Zucc. in Abhandl. Akad. München II (1836) 675 (*Echinonyctanthus* Lem.). Blüten aus den älteren Areolen, selten mehr in der Nähe des Scheitels, bei einigen Arten stark duftend, häufig groß oder sehr groß, trichterförmig, mit langer nach oben erweiterter Röhre, regelmäßig oder durch Krümmung der Röhre schwach zygomorph, beschuppt, mit Wolle und Borsten in den Achseln der Schuppen. Blütenblätter zahlreich, weiß, rosa oder gelb. Stam. in zwei Gruppen, die eine der Röhre angeheftet, deren Unterseite anliegend und eine weit in den Schlund hineinragende Bürste bildend, die andere dem Saume der Blumenkrone entspringend. Griffel kräftig, mit den zahlreichen Narbenstrahlen in die Masse der Staubbeutel hineinragend, selten etwas länger. Ovar zylindrisch oder ellipsoidisch. Samenanlagen sehr zahlreich, mit sehr langem Samenstrange, büschelig den Samenleisten angewachsen. Beeren kugelförmig oder ellipsoidisch, mit Schuppen und Wolle, wenig saftig. Samen schief eiförmig, zusammengedrückt, mit schieferm Grunde, gewöhnlich grubig punktiert.

Stamm einfach bis reich verzweigt, kugelförmig bis ellipsoidisch, im Alter teilweise säulenförmig, gerippt. Rippen fortlaufend, selten in Höcker aufgelöst. Areolen in der Jugend mit Wollfilz, der später schwindet, und stets bewehrt.

Die von Zuccarini zuerst unter dem Namen *Echinopsis* zusammengefaßten Arten bildeten bis dahin die Gruppe der *Cerei globosi*. Das Merkmal, auf dem die Gattung gegründet wurde, ist die Teilung der Stam. in zwei deutlich getrennte Kreise. Diese Begründung ist aber nicht stichhaltig, weil das gleiche Verhalten der Stam. auch bei sehr vielen Cereen (*Trichocereus*) vorkommt. Wenn ich hier trotzdem die Gattung bestehen lasse, geschieht es lediglich aus Achtung vor einem allgemein eingebürgerten Gewohnheitsrecht.

A. Rippen fortlaufend.

a. Alle Stacheln gerade.

α. Körper lange Zeit niedergedrückt, höchstens im hohen Alter kurz zylindrisch. *E. Eyriesii* (Turp.) Zucc., Stacheln sehr klein, Blüten weiß. *E. oxygona* Zucc., Stacheln größer, Blüten rot u. a.

β. Körper schon sehr bald zylindrisch. *E. Huottii* Lab., Mittelstacheln bis 4 cm lang, Blüten weiß. *E. valida* Monv., Körper graugrün, kräftig, Rippen über 1,5 cm hoch.

b. Alle Stacheln oder wenigstens einige gekrümmt. *E. campylacantha* R. Mey., Randstacheln gerade, u. a.

B. Rippen tief gekerbt. *E. obrepanda* (S.-D.) K. Sch. *E. Fiebrigii* Gürke, mit besonders starker Haarentwicklung an Ovar und Röhre, Blüte weiß.

Hierher gehört auch ein Teil der Gattung *Lobivia* Britt. et Rose, so weit die Samenanlagen gebüscht sind. *E. Pentlandii* (Hook.) S.-D.

18. **Echinocereus** Engelmann, in Wislizenus, Mem. Tour. North. Mexico (1848) 91. Blüten regelmäßig, meist kurz trichterförmig, selten länger, an Ovar und Röhre beschuppt, mit Wolle, Borsten und Stacheln in den Achseln der Schuppen. Blütenblätter zahlreich, lebhaft, weiß, gelb, rot, violett in vielen Tönungen, gefärbt. Stam. zahlreich, innerhalb der Röhre befestigt. Griffel länger als die Stam., aber kürzer als die Blumenkrone; Narben durchweg grün. Beere weich, rund, bestachelt, rot oder grün. Samen klein, umgekehrt-eif., zusammengedrückt, höckerig skulpturiert.

Wuchs meist durch Sprossung aus dem Grunde des Körpers rasenförmig. Zweige zylindrisch oder kantig, kurz säulenförmig, seltener kugelförmig, mäßig dick, niederliegend, aufstrebend oder aufgerichtet, mit eigenartig weichem Fleisch. Rippen 4 bis sehr viele, stets niedrig. Arcolen filzig, ziemlich wehrlos bis sehr stark bestachelt. Etwa 60 Arten in Mexiko und den Vereinigten Staaten.

Die von Engelmänn aufgestellte Gattung *Echinocereus* hat im Laufe der Zeit wechselnde Beurteilung gefunden. Schon Engelmann hat sie später selbst wieder eingezogen; Coulter, Weber und Berger sind ihm darin gefolgt. In der Tat bieten die Blüten, die sich unmittelbar an diejenigen der Gruppe der *Speciosi* anschließen, keinen Grund zur Abspaltung, so lange man nicht nach dem Vorgehen von Riccobono, Britton und Rose die Gattung *Cereus* in zahlreiche elementare Bestandteile zerlegt. Auch die in sich abgeschlossene geographische Verbreitung kann nicht für die Selbständigkeit der Gattung geltend gemacht werden, weil sie für alle Untergattungen von *Cereus* zutrifft. Ebenso wenig kann die oft genannte grüne Farbe der Narbe als sicheres Merkmal dienen, weil sie auch bei einer ganzen Anzahl von Cereen vorkommt. Es bleibt also lediglich die überaus fleischige und schleimige Beschaffenheit des Körpers, die aber auch nur eine Anpassung an die besonders trockenen und heißen Standorte der Echinocereen darstellt.

Wenn ich trotzdem von dem Pfade der Folgerichtigkeit abweiche, geschieht es deshalb, weil alle Echinocereen schon in ihrem Äußeren als solche zu erkennen und sogar vielfach ohne Blüten auf die Art zu bestimmen sind, und der Name *Echinocereus* unter den zahlreichen Liebhabern zu einem festen Begriff geworden ist, mit dem man auch in rein wissenschaftlichen Werken unbedingt rechnen muß, wenn man sich nicht den Vorwurf der Weltfremdheit zuziehen will.

Für die Kultur in unseren Breiten eignen sich die Echinocereen in verschiedenem Maße. Einige gehen nach kurzer Zeit unfehlbar zugrunde, während andere sehr leicht zu befriedigenden Anforderungen an die Pflege stellen und auch regelmäßig ihre prächtigen Blüten entfalten. Die Gruppe des *E. pectinatus* mit der farbenprächtigen, flach

anliegenden Bestachelung besitzt hervorragenden Schmuckwert. Die I. Gruppe *Subinermes* wird des besseren Wachstums wegen allgemein gepflöpft, die anderen gedeihen wurzelecht gut.

### Die Gruppen.

- A. Stacheln fehlend oder nur wenige. Körper aufrecht . . . . . 1. *Subinermes*.  
 B. Stacheln zahlreicher, stark stehend.

- a. Zweige bei uns stets aufrecht, später in der Heimat bisweilen am Boden liegend.  
 a. Rippen zahlreich. Areolen dicht, Stacheln in der Regel kammförmig, meist durch einander geflochten . . . . . 2. *Pectinati*.  
 β. Rippen bis 12, Areolen lockerer, Stacheln nicht kammförmig 3. *Fendleriani*.  
 b. Zweige endlich niederliegend oder bogig aufstrebend.

- a. Rippen nicht tief gegliedert. Körper nach dem Neutrieb gesättigt oder dunkelgrün . . . . . 4. *Salm-Dyckiani*.  
 β. Rippen tiefer gegliedert.

- I. Zweige dunkel- bis schwarzgrün . . . . . 5. *Blanckiani*.  
 II. Zweige heller grün.

1. Zweige sehr dünn (bis 1,5 cm im Durchmesser).

- \* Zweige hell- oder gesättigt grün . . . . . 6. *Procumbentes*.

- \*\* Zweige lauchgrün, durchscheinend . . . . . 7. *Glycimorphi*.

2. Zweige kräftig. Stacheln im Neutrieb rein weiß . 8. *Ehrenbergiani*.

1. Gruppe *Subinermes*. Körper im allgemeinen spärlich sprossend, mit wenigen, nicht stark vorspringenden Rippen und flachen Furchen. *E. subinermis* S.-D., im Staat Chihuahua, Blüten gelb, Körper ähnlich dem des *Echs. myriotigma* S.-D., mit leichtem bläulichem Anflug. *E. Knippelianus* Liebn., in Mexiko, Blüten karminrot, Körper sehr dunkelgrün, Stacheln bis 3. *E. pulchellus* (Mart.) K. Schum., im Staat Hidalgo, Blüten weiß oder purpurrot, Körper hellblaugrün, Stacheln 4—7.

#### 2. Gruppe *Pectinati*.

- a. Blüten grün: *E. viridiflorus* Eng., im westlichen Texas und in Neumexiko, Stacheln sehr bunt, der am weitesten nach Norden vorgeschobene Vertreter der Gattung.  
 b. Blüten gelb: *E. dasyacanthus* Eng., in Texas, Stacheln nicht bunt, Randstacheln 20—30.  
 c. Blüten rot: *E. pectinatus* (Scheidw.) Eng., im nördlichen Mexiko, Texas, Arizona, Bestachelung sehr veränderlich in der Farbe, meist bunt.

#### 3. Gruppe *Fendleriani*.

- a. Blüten purpurviolett; Körper besonders im Neutrieb hellgrün: *E. maritimus* (Jones) K. Schum., auf der Halbinsel Kalifornien, Zweige bis 5 cm lang, kugelig oder ellipsoidisch. *E. Fendleri* (Eng.) Rümpl., im nördlichen Mexiko, Utah, Arizona, Neumexiko, Zweige länger, Stacheln auffallend bunt. *E. stramineus* (Eng.) Rümpl., im nördlichen Mexiko, Neumexiko, Texas, Arizona, Randstacheln weiß durchscheinend. *E. de Laetii* Gürke, mit langen, haarartigen, weißen Borsten, von dem Aussehen des *Ceph. senilis*.  
 b. Blüten karminrot, Körper blaugrün. *E. mojaviensis* (Eng. et Brig.) Rümpler, in den südlichen Vereinigten Staaten.  
 c. Blüten scharlachrot; Körper laub- oder dunkelgrün. *E. phoeniceus* (Eng.) Lem., in Sonora, Neumexiko, Arizona, Colorado, Glieder fast kugelförmig, stumpf.

#### 4. Gruppe *Salm-Dyckiani*.

- a. Blüten mohrrübenfarbig: *E. Salm-Dyckianus* Scheer, in Chihuahua.  
 b. Blüten rosenrot: *E. Scheerii* Lem., in Chihuahua.

#### 5. Gruppe *Blanckiani*.

- a. Blüten rot: *E. Berlandieri* Lem., in Texas, u. a.  
 b. Blüten gelb mit rotem Auge: *E. papillosus* A. Lke., in Texas.

#### 6. Gruppe *Procumbentes*.

- a. Zweige gesättigt grün; Randstacheln 4—6, sehr kurz: *E. procumbens* Lem., im Staat Tamaulipas.  
 b. Zweige heller grün; Randstacheln 3—4, länger: *E. leptacanthus* K. Schum., in Mexiko.

7. Gruppe *Glycimorphi*.*E. glycimorphus* Först., im Staat Hidalgo.8. Gruppe *Ehrenbergiani*.a. Zweige höchstens 2,5 cm stark: *E. Ehrenbergii* (Pfeiff.) Rümpl.b. Zweige stärker: *E. cinerascens* (P. DC.) Lem., in Mexiko, 6–7 Rippen. *E. enneacanthus* Eng., in Texas, Chihuahua, Coahuila, 8–10 Rippen; u. a.

19. *Phyllocactus* Link, Handbuch II (1831), 10. (*Ephyllum* Haw., *Phyllarthus* Necker, *Phyllocereus* Miq.). Blüten regelmäßig, radförmig, ansehnlich, einzeln aus den seitlichen Areolen, mit deutlicher, meist sehr langer Röhre, in deren unteren Hälfte sich bisweilen eine büstenartig mit feinen Haaren dicht bekleidete Zone befindet. Blütenhülle weit geöffnet oder mehr glockig geschlossen, weiß, gelblich oder rot. Blütenblätter meist zahlreich, die äußeren meist breiter und lebhafter gefärbt als die inneren. Stam. zahlreich, eingeschlossen, der Röhre oder dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt. Griffel kräftig, häufig lebhaft gefärbt, in die Masse der Staubbeutel hineinragend; Narbenstrahlen zahlreich. Ovar häufig kantig, selten stielrund, nicht geflügelt, in der Regel beschuppt, aber niemals mit hervorragenden Wollbüscheln, Haaren, Borsten oder Stacheln. Samenanlagen zahlreich, mit langen Samenträgern gebüschelt den Samenleisten aufsitzend. Beere fleischig, rot, häufig schief, kantig oder rund, beschuppt oder mit den Narben der bereits abgefallenen Schuppen bedeckt. Samen umgekehrt-eif., fein grubig punktiert, glänzend schwarz. Keimling hakig gebogen, mit deutlichen, aneinander gelegten Keimblättern.

Epiphytische, zuerst stets aufrechte, bisweilen mit Hilfe von Wurzeln kletternde Sträucher. Glieder entweder nur blattartig,  $\pm$  gekerbt, oder zwiegestaltig, indem die blattartigen Formen erst an auffallend schmalen oder stielrunden, meist sehr langen Trieben erzeugt werden. Areolen in den Buchten, von zusammengedrückten, dreiseitigen Schuppen bedeckt, mit spärlichem Wollfilz und bisweilen einigen Borsten, aber stets ohne stechende Stacheln.

Etwa 25 Arten zumeist in Zentralamerika, mit einigen Ausläufern nach Mexiko und Paraguay ausstrahlend.

## Die Untergattungen.

A. Röhre nicht länger als 4 cm. . . . . I. *Ackermannia* K. Sch.B. Röhre länger . . . . . II. *Euphylllocactus* K. Sch.

I. Untergattung *Ackermannia* K. Sch. 4 Arten. *Ph. Ackermannii* S.-D. in Mexiko (nicht zu verwechseln mit einer häufig unter diesem Namen gehenden Kreuzung unbekannter Herkunft). *Ph. phyllanthoides* Link, Mexiko und Kolumbien, sehr dankbarer Blüher mit mittelgroßen, rosafarbenen Blüten; Ausgangspunkt für zahlreiche Kreuzungen, u. a. Deutsche Kaiserin.

II. Untergattung *Euphylllocactus* K. Sch. Etwa 20 Arten.

A. Schuppen an der Röhre klein.

a. Ovar ganz schuppenlos, *P. caudatus* (Britt. et Rose) in Mexiko.b. Ovar  $\pm$  beschuppt.

a. Schuppen klein.

I. Griffel weiß oder gelb, *P. pumilus* (Britt. et Rose) in Guatemala, hat nur 10 cm lange Blüten, *P. anguliger* Lem. in Mexiko, mit stark gesägten Gliedern, *P. crenatus* Lem. in Honduras und Guatemala, mit hellkremefarbenen Blütenblättern, *P. guatemalensis* (Britt. et Rose) mit einem Haarring im Innern der Röhre, u. a.

II. Griffel rot, *P. Pittieri* Web. in Costa Rica, mit 10–13 cm langen Blüten, *P. phyllanthus* (L.) Link, von Kolumbien bis Paraguay, hat eine unverhältnismäßig lange Röhre, an deren Mündung die in einer einzigen Gruppe angeordneten Stam. stehen, *P. stenopetalus* S.-D. mit zwei Gruppen von Stam.

$\beta$ . Schuppen groß, abstehend, *P. lepidocarpus* Web. in Costa Rica.

B. Schuppen an der Röhre blattartig, *P. acuminatus* K. Sch. in Brasilien.

Die Stammarten gedeihen bei uns im allgemeinen schlecht, sofern nicht ein Gewächshaus zur Verfügung steht; sie sind deshalb in den europäischen Sammlungen wenig verbreitet. Sehr beliebt sind dagegen Kreuzungen, von denen einige sehr geringe



Ansprüche an die Pflege stellen und auch am Zimmerfenster regelmäßig und reichlich blühen. Es gibt davon Hunderte von Formen, deren Blütenhülle entweder glockig gestaltet oder mehr radförmig ausgebreitet ist und alle Farbenschiede vom reinsten Weiß über Gelb, Rosa, Rot bis Blau aufweist. Ihre Stammelemente sind zu meist *Ph. crenatus*, *Ph. Ackermannii*, *Ph. phyllanthoides*, *Cereus speciosus*, *C. grandiflorus*, *C. nycticalus*. So ist *Ph. Cooperi* = *Ph. crenatus* × *Cer. grandiflorus* (Blüten groß, mit starkem Vanillegeruch, innen rein weiß, außen bräunlichgelb, nur am stielrunden Grunde der Glieder entstehend); *Ph. Pfersdorffii* = *Ph. crenatus* × *Cer. nycticalus* (dem vorigen ähnlich, aber geruchlos). Im übrigen ist ihre Herkunft fast durchweg unbekannt, weil ihre Anzucht nicht planmäßig erfolgt ist und bei der Befruchtung von Kreuzungen untereinander durch Aufspalten stets neue Schattierungen entstehen.

20. **Eccecmocactus** Britt. et Rose, in Contr. U. S. Nat. Herb. XVI (1913) 261, Tafel 83. Blüten trichterförmig, mittelgroß, denjenigen von *Cereus* (§ *Tunillae*) ähnlich; Röhre kurz, nahezu zylindrisch, mit kleinen Schuppen, aber ohne Stacheln. Blütenhülle ungefähr so lang wie die Röhre; Blütenblätter gerundet, die inneren gespitzt. Stam. und Griffel eingeschlossen. Frucht länglich, mit wenigen unbestachelten Areolen, saftig, von der vertrockneten Blütenhülle gekrönt. Samen zahlreich, klein, schwarz.

Epiphytischer kleiner Strauch. Zweige gegliedert, abgeflacht, gekerbt; in den Kerben kleine Areolen mit 1–3 dunkelbraunen, kurzen Stacheln.

1 Art in Costa Rica: *E. Bradei* Britt. et Rose.

21. **Strophocactus** Britt. et Rose, in Contr. U. S. Nat. Herb. XVI (1913), 262, Tafel 84. (— *Cereus* Mill. Reihe *Foliosi* K. Schum.). Blüten regelmäßig, trichterförmig, groß, mit langer Röhre, in der ganzen Länge beschuppt und bestachelt, einzeln aus seitlichen Areolen. Blütenhülle kürzer als die Röhre, außen fleischrot, innen schneeweiß, nach dem Verblühen abfallend, die inneren Blütenblätter kürzer und breiter als die äußeren. Stam. kürzer als die Blütenhülle. Griffel mit 9 Narbenstrahlen die Stam. überragend. Ovar zylindrisch-kegelförmig, gehöckert und beschuppt, mit grauweißem Wollfilz und zahlreichen Stacheln in den Achseln der Schuppen. Beere eifg., gestutzt, ziemlich tief genabelt, ziemlich dickhäutig, gehöckert und bestachelt, von fadem Geschmack. Samen sehr zahlreich, mützenförmig, schwarz, glänzend, grob gekörnt, mit weißem Nabel.

Epiphytischer, hoch aufsteigender, reich verzweigter und gegliederter Strauch. Glieder blattartig, sehr selten dreikantig, auf der Rückseite bewurzelt, elliptisch, lanzettlich bis eilanzettlich, gekerbt, mit weißem Wollfilz und zuerst wenigen, später zahlreichen stark stehenden Stacheln in den Kerben.

1 Art in Brasilien, bei Manaos: *St. Wittii* (K. Schum.) Britt. et Rose.

22. **Peireskiopsis** Britton et Rose, in Smiths. Misc. Coll. L (1907) 331. Blüten einzeln, ähnlich denen von *Opuntia*. Ovar fast immer beblättert. Frucht rot, saftig. Samen wenige, hart, mit verfilzten Haaren bekleidet.

Bäume oder Sträucher von dem Aussehen gewöhnlicher Dikotyledonen, mit holzigem, berindetem Stamm. Areolen kreisförmig, mit Haaren, Wolle, Glochiden und Stacheln (diese nicht immer vorhanden). Blätter laubblattartig, eifg. bis lanzettlich.

10 Arten, davon 9 in Mexiko, 1 in Guatemala.

A. Stämme, Fruchtknoten und oft auch die Blätter ± filzig: *P. velutina* Rose, normale Blätter lang zugespitzt, am Grunde schmal keilförmig, bei Queretaro. *P. Diquetii* (Web.) Britt. et Rose, normale Blätter unvermittelt gespitzt, am Grunde schwach keilförmig, in Guadalajara und Oaxaca.

B. Stämme, Ovar und Blätter nicht filzig. *P. opuntiaeflora* (DC.) Britt. et Rose, Frucht blattlos, in Mexiko. *P. rotundifolia* ((DC.) Britt. et Rose, Blätter kreisrund, in Mexiko. *P. spatulata* (Otto) Britt. et Rose, Blätter spatelförmig, in Mexiko. *P. Kellermannii* Rose, in Guatemala.

**Quiabentia** Britt. et Rose (Cactaceae IV, 1923, 252) hat ebenfalls sukkulente Blätter, aber quirlig gestellte Äste. 3 Arten in Brasilien und Bolivien. Kann ohne Bedenken mit *Peireskiopsis* vereinigt werden.

23. **Opuntia** Haw. Blüten regelmäßig, radförmig oder mehr trichterförmig; Pet. frei oder nur sehr lose zusammenhängend, zahlreich, die äußeren kelchartig, zuweilen

fleischig und spitz, die inneren petaloid. Stam. kürzer als die Blütenkrone, dem schüsselförmig ausgehöhlten Blütenboden angeheftet, dessen oberflächlicher Teil sich von dem Ovar losschält und beim Abfall der Pet. diese mit den Stam. wie eine Röhre verbindet. Ovar keulen-, ei-, kugel- oder zylinderförmig, außen beschuppt; in den Achseln der Schuppen befinden sich Areolen, die mit Filz und Glochiden, zuweilen auch mit Stacheln besetzt sind; Samenanlagen wenige oder sehr viele, von dem stark verbreiterten Samenträger vollkommen eingehüllt, mit nur 1 Integumente; Griffel nach beiden Seiten verzweigt, mit wenigen, zuweilen nur 2 Narben. Frucht eine birn- oder kugelförmige Beere,

die viel- oder wenigsamig, an der Spitze häufig genabelt ist. Samen von denen der übrigen K. sehr verschieden, zusammengedrückt, kreisrund oder vielseitig, mit dicker Rhaps und harter Samenschale; Keimling gekrümmt oder hakenförmig, mit blattartigen Keimblättern. — Gegliederte Fettpflanzen, mit blattartigen, meist dicken oder zylindrischen oder keulenförmigen Gliedern, zuweilen ist ein kräftiger Stamm entwickelt; Areolen mit Filz versehen, in den Achseln abfallender oder bleibender (Fig. 271 L), spindel- oder pfriemförmiger Blätter; aus dem Filze erheben sich Bündel von sehr zahlreichen, meist gelben, dünnen Widerhakenstacheln (Glochiden, Fig. 271 G, H) und außerdem häufig große und derbe, zuweilen sehr lange, gewöhnliche Stacheln. Blüten aus den randlichen oder gipfelständigen Areolen, einzeln, mittelgroß oder ansehnlich, häufig gelb oder rötlich gefärbt.

Man kennt gegen 250 sehr schwierig zu unterscheidende Arten, die hauptsächlich in Mexiko, Peru und Chile, in minderm Maße in den Vereinigten Staaten (bis zum 50.°) und dem übrigen Süd- und Mittelamerika verbreitet sind; einige Arten sind auch durch die Kultur auf den Kanarischen Inseln und in der alten Welt überhaupt verbreitet; sie sind



Fig. 288. *Opuntia clavarioides* Pfeiff.

stellenweise in der größten Menge, den Charakter der Gegend bestimmend, verwildert, auch die Grenze der weiteren deutschen Flora berührt noch eine solche Art in Tirol.

#### Einteilung der Gattung.

Die Gattung läßt sich zunächst nach der Form der Glieder in 3 gut gesonderte Untergattungen zerlegen, die zuletzt von Britton und Rose (Cactaceae I) in vielleicht etwas überreicher Weise in 47 Reihen gegliedert worden sind. Für die Charakterisierung der Reihen dienen die verschiedensten Merkmale des Wuchses, der Glieder, der Stacheln, der Blüten und sogar der Wurzeln; als sehr schätzenswertes Hilfsmittel bei der Bestimmung der Arten kommt noch die Kenntnis des Standortes hinzu.

#### Übersicht über die Untergattungen.

- A. Glieder im Querschnitt alle kreisförmig.
  - a. Zweige in größerer Zahl, vielgliederig . . . . . I. *Cylindropuntia*.
  - b. Zweige ein- bis weniggliederig, Glieder kurz, meist gebüscht . II. *Tephrocactus*.
- B. Glieder alle, oder wenigstens teilweise, flach oder zusammengedrückt III. *Platyopuntia*.

## Die Gruppen (nach Britton und Rose).

(Wiederholung aus M. f. K. 1922.)

I. *Cylindropuntia* (Nord- und Südamerika).

- A. Stacheln mit papierartigen Scheiden.
- a. Stacheln wenigstens teilweise einzeln, bisweilen zu mehreren, nadelförmig. Endzweige dünn, selten mehr als 1 cm dick.
- α. Stamm und Zweige deutlich mit abgeflachten, rautenförmigen Höckern besetzt. Frucht trocken, mit langen, borstenartigen Stacheln bedeckt . . . . . 1. *Ramosissimae*.
- β. Höcker weder abgeflacht noch rautenförmig. Frucht gewöhnlich eine nackte Beere . . . . . 2. *Leptocaulae*.
- b. Stacheln stets in der Mehrzahl. Endzweige kräftiger.
- α. Endzweige nicht über 2 cm dick . . . . . 3. *Thurberianae*.
- β. Endzweige 2 cm dick und darüber.
- I. Frucht trocken . . . . . 4. *Echinocarpae*.
- II. Frucht fleischig.
1. Höcker an den jungen Zweigen kaum länger als breit . . . . . 5. *Bigelovianae*.
2. Höcker deutlich länger als breit.
- \* Höcker schmal, hoch, seitlich abgeplattet . . . . . 6. *Imbricatae*.
- \*\* Höcker breit, flach . . . . . 7. *Fulgidae*.
- B. Stacheln ohne papierartige Scheiden.
- a. Glieder nicht gehöckert oder mit breiten oder flachen Höckern.
- α. Areolen langwollig oder mit schwachen Haaren . . . . . 8. *Vestitae*.
- β. Areolen weder langwollig noch langhaarig.
- I. Glieder keulen- oder kammförmig . . . . . 9. *Clavarioides*.
- II. Glieder weder keulen- noch kammförmig.
1. Pflanzen niedrig, schlank, kaum oder überhaupt nicht gehöckert . . . . . 10. *Salmianae*.
2. Pflanzen groß, kräftig, Höcker breit oder flach. Blätter groß . . . . . 11. *Subulatae*.
- b. Glieder stark gehöckert, Höcker erhaben.
- α. Pflanzen groß, buschig. Glieder zylindrisch . . . . . 12. *Miquelianae*.
- β. Pflanzen klein, niederliegend. Glieder keulenförmig . . . . . 13. *Clavatae*.

II. *Thyrocactus* (Südamerika).

- A. Glieder wenigstens teilweise zylindrisch, gehöckert, die Höcker fortlaufend . . . . . 14. (1.) *Weberianae*.
- B. Glieder kugelig bis länglich, überhaupt nicht oder nur wenig gehöckert.
- a. Areolen mit vielen langen, weißen Haaren, die die Pflanze oft völlig bedecken . . . . . 15. (2.) *Floccosae*.
- b. Areolen ohne Haare.
- α. Stacheln, falls vorhanden, wenigstens teilweise papierartig, flach . . . . . 16. (3.) *Glomeratae*.
- β. Stacheln, falls vorhanden, alle pfriemlich oder nadelförmig, stielrund oder etwas abgeflacht . . . . . 17. (4.) *Pentlandianae*.

III. *Platyopuntia* (Nord- und Südamerika).

- A. Stämme ausdauernd, dick oder schlank.
- a. Verzweigung am Grunde oder in dessen Nähe, keine Hochstämme.
- α. Haut glatt oder filzig, in trockenem Zustande nicht warzenartig gehöckert.
- I. Blüten vollständig; Hüllblätter eigf. bis länglich.
1. Frucht eine saftige Beere (Ausnahmen bei der Reihe *Basilares*).
- \* Zweige leicht abfällig.
- † Zweige sehr leicht abfällig; niedrige, meist kleingliedrige Arten.
- Glieder wenig abgeflacht, schwach stielrund . . . . . 18. (1.) *Pumilae*.
- Wenigstens die letzten Glieder deutlich abgeflacht.
- △ Letzte Glieder, oder auch alle, gedunsen . . . . . 19. (2.) *Curassavicae*.
- △△ Letzte Glieder flach und dünn . . . . . 20. (3.) *Aurantiacae*.
- †† Zweige weniger leicht abfällig; Pflanzen meist größer, Glieder breiter . . . . . 21. (4.) *Tunae*.
- \*\* Zweige festsitzend.
- † Areolen nur 1—2 mm im Durchmesser, nicht erhaben, meist dicht beieinander . . . . . 22. (5.) *Basilares*.
- †† Areolen größer, Zwischenräume meist größer.
- Pflanzen niederliegend oder spreizend. Glieder verhältnismäßig klein.
- △ Glieder nicht gehöckert.
- × Blüten klein, ziegelrot . . . . . 23. (6.) *Inamoenae*.
- × × Blüten groß, gelb . . . . . 24. (7.) *Tortispinae*.
- △△ Glieder stark gehöckert . . . . . 25. (8.) *Sulphureae*.
- Pflanzen buschig, niederliegend oder groß.

- △ Stacheln braun oder gelb.
  - × Stacheln braun, wenigstens am Grunde oder an der Spitze.
    - Wuchs buschig oder niedrig.
      - Frucht sehr klein . . . . . 26. (9.) *Strigiles*.
      - Frucht groß.
        - ⌘ Stacheln nadelförmig. . . . . 27. (10.) *Setispinae*.
        - ⌘⌘ Stacheln pfriemlich . . . . . 28. (11.) *Phaeacanthae*.
    - Pflanzen groß, bisweilen mit echtem Stamm.
      - Stacheln zu mehreren . . . . . 29. (12.) *Elatioreis*.
      - Stacheln, falls vorhanden, einzeln oder wenige. 30. (13.) *Elatae*.
  - × × Stacheln gelb, wenigstens teilweise.
    - Haut glatt.
      - Areolen nahe beieinander, mit langen, braunen Haaren . . . . . 31. (14.) *Scheerianae*.
      - Areolen weit auseinander, ohne lange Haare . . . . . 32. (15.) *Dillenianae*.
    - Haut, wenigstens am Fruchtknoten filzig. 33. (16.) *Macdougalianae*.
- △△ Stacheln weiß oder schwach gelb.
  - × Haut filzig.
    - Stacheln nadelförmig . . . . . 34. (17.) *Tomentosae*.
    - Stacheln borstenartig, biegsam. . . . . 35. (18.) *Leucotrichae*.
  - × × Haut glatt.
    - Areolen mit langen, weichen Haaren . . . . . 36. (19.) *Orbiculatae*.
    - Areolen ohne lange Haare.
      - Glieder grün oder bläulich grün.
        - ⌘ Stachellos oder mit wenigen, gewöhnlich kurzen Stacheln . . . . . 37. (20.) *Ficus-indicae*.
      - ⌘⌘ Bestachelt, wenigstens an alten Trieben . . . . . 38. (21.) *Streptacanthae*.
    - Glieder blau . . . . . 39. (22.) *Robustae*.
- 2. Frucht trocken, nicht saftig . . . . . 40. (23.) *Polyacanthae*.
- II. Blüten diöz.; Blütenblätter sehr schmal. . . . . 41. (24.) *Stenopetalae*.
- β. Haut in trockenem Zustande mit wägen Höckern dicht besetzt. 42. (25.) *Palmadorae*.
- b. Pflanzen mit aufrechten, ungegliederten Stämmen. Zweige mit flachen Gliedern. Blüten meist klein.
  - a. Blüten klein. Glieder spreizend.
    - I. Alle Glieder flach, verhältnismäßig dick . . . . . 43. (26.) *Spinosissimae*.
    - II. Einige Glieder rund, andere flach und sehr dünn . . . . . 44. (27.) *Brasilianes*.
  - β. Blüten groß. Glieder aufrecht . . . . . 45. (28.) *Ammophilae*.
- B. Stämme einjährig, sehr schlank . . . . . 46. (29.) *Chaffeyanae*.

Hierzu kommt noch eine nachträglich (1923) aufgestellte Gruppe *Pisciformes* (n. 3a von *Platyopuntia*) und eine als *Bradleanae* zu bezeichnende Gruppe, die von Britton und Rose als eigene Gattung *Grusonia* F. Reichenb. geführt wird.

24. **Nopalea** Salm-Dyck., Cact. Hort. Dyck. 1849 (1850) 63. Blüten einzeln auf den Areolen an den Kanten und auf den Flächen der Triebe, regelmäßig, glockenförmig, mittelgroß, rot. Blütenblätter zahlreich, die äußersten schuppenförmig, spitz, kelchartig, die inneren petaloid, bis zum Grunde frei. Stam. sehr zahlreich, der schüsselförmigen Vertiefung an der Spitze des Ovars eingefügt, die Blütenblätter weit überragend. Griffel noch länger als die Stam. Ovar schwach gehöckert und beschuppt, mit Filz und Glochiden in den Achseln der Schuppen. Samenanlagen zahlreich, an längeren Samenträgern, zweiseitig den Samenleisten angeheftet. Beere weich, gehöckert. Samen zahlreich, kreisrund, abgeflacht, weiß, hartschalig. Keimling hufeisenartig gekrümmt.

Strauch- und baumförmig, teilweise bis 10 m hoch, mit schließlich rundem, verholztem Stamm und flachen Gliedern. Stacheln ohne Hülle. Blätter klein, Stiel rund, Blatt abfällig. Glochiden gewöhnlich weniger reichlich als bei *Opuntia*.

7 Arten in Mexiko und Mittelamerika.

A. Glieder bestachelt. *N. guatemalensis* Rose, in Guatemala.

B. Glieder nicht bestachelt. *N. cochenillifera* (L.) Salm-Dyck, in Mexiko, dem tropischen Amerika und Westindien. Auf ihr wurde schon lange vor der Entdeckung Amerikas die Cochenillelaus, *Coccus cacti*, zur Gewinnung des bekannten roten

Farbstoffes gezogen. Im Jahre 1777 wurde sie von Thiery de Menonville heimlich nach Haiti gebracht; später fand sie Aufnahme in Spanien, Algerien, Indien und besonders auf den Kanaren, die im Jahre 1869 für etwa 17 Millionen Goldmark Cochenille ausführen. Durch die Erfindung der Anilinfarben ist der Wert des einst hochgeschätzten tierischen Farbstoffes sehr gesunken und seine Gewinnung stark eingeschränkt.

25. **Tacinga** Britt. et Rose, *Cactaceae* I (1919) 39. Blüten meist endständig. Blumenkrone regelmäßig; Blütenblätter wenige, spreizend oder nach außen eingerollt. Stam. sehr zahlreich, aufrecht, die Blütenblätter weit überragend, nicht spreizend, nicht reizbar. Griffel etwas länger als die Staubgefäße, dünn. Ovar dünn, mit zahlreichen Areolen und sehr tiefem Nabel. Frucht oblong, mit Areolen, aber ohne Stacheln. Samen nahezu kugelig, weiß, mit knochenartigen Arillus. — Pflanze kletternd,  $\pm$  verzweigt. Zweige rund, schwach gerippt, in der Jugend grün und mit einem Büschel langer Wolle oder weicher Haare an der Spitze. Areolen klein, mit langen, spinnwebartigen Haaren. Blätter klein. Glochiden sehr leicht abfällig.

1 Art: *T. funalis* Britt. et Rose in der Catinga des Staates Bahia (Brasilien).

26. **Pterocactus** K. Schum., in Monatsschr. f. Kakteenkunde VII (1897) 6. Blüten regelmäßig, echt endständig, also nicht auf einer Areole, trichterförmig, ohne Röhre. Blütenblätter aufrecht, die äußeren etwas fleischig. Stam. und Griffel kürzer als die Blütenblätter. Ovar allmählich in das Glied verlaufend, schwach gehöckert, mit zahlreichen Bündeln kleiner Stachelchen. Samenanlagen zahlreich. Frucht kapselartig, umschnitten aufspringend. Same geflügelt, weiß. Keimling gebogen.

Niedrige,  $\pm$  verzweigte Sträucher. Wurzeln knollenförmig, oft stark vergrößert. Glieder keulenförmig oder zylindrisch. Blätter klein, hinfällig. Stacheln dünn. Glochiden klein.

4 Arten in Argentinien. *Pt. tuberosus* (Pfeiff.) Britt. et Rose (= *Pt. Kuntzei* K. Schum.), in den Anden der westlichen Provinzen, wird bei uns kultiviert, treibt an Stecklingen knollige Wurzeln, gedeiht aber besser auf *Opuntia* als Unterlage.

# Register

## zu Band XXI.

Enthält die angenommenen (durch ein vorgesetztes \* kenntlich gemachten) Namen der Familien und Gattungen, sowie die Synonyme der letzteren (ohne \*).

- \**Abatia* Ruiz et Pav. 416.  
*Aberia* Hochst. 440.  
*Acanthocaryx* Arruda ex Endl. 93.  
*Acanthocereus* Britt. et Rose 634.  
*Acanthorhopsalis* Britt. et Rose 617.  
*Acentra* Phil. 357.  
 \**Acharia* Thunb. 509.  
 \**Achariaceae* 507.  
*Acoma* Adans. 425.  
*Acerophyllum* E. Mey. in Drège 413.  
*Acrossanthes* Presl 185.  
 \**Acrotrema* Jack 30.  
 \**Actinidia* Lindl. 41.  
 \**Actinidiaceae* 36.  
*Actinostigma* Welw. 235.  
 \**Adenia* Forsk. 488.  
*Adenogyrrus* Klotzsch 418.  
*Adenotrias* Jaub. et Spach 175.  
 \**Adinandra* Jack 143.  
 \**Agatea* A. Gray 360.  
*Agation* Brongn. 360.  
 \**Ahernia* Merrill 396.  
 \**Allanblackia* Oliv. in Benth. et Hook. 209.  
*Alexis* Pierre 353.  
*Alsodeia* Thouars 349.  
 \**Amoreuxia* Moç. et Sesse ex DC. 319.  
*Amphania* Banks ex De Candolle 140.  
*Amphirrhoge* Reichenb. 56.  
 \**Amphirrhox* Sprengel 356.  
*Anavinga* Lam. 451.  
 \**Anchietea* St. Hil. 361.  
*Anchietes* Richb. 361.  
*Anchietia* G. Don 361.  
*Ancistrocactus* Britt. et Rose 621.  
 \**Ancistrocladaceae* 589.  
 \**Ancistrocladus* Wall. 592.  
*Ancistrolobus* Engl. 183.  
*Ancyrostemma* Pöpp. et Endl. 535.  
*Andiphila* Klotzsch 584.  
*Androsaemum* [Tourn. ex] Adans. 177.  
*Androsiphonia* Stapf 414.  
*Androstylium* Miqu. 202.  
*Anetia* Endl. 424.  
*Aneuriscus* Presl 234.  
*Anhalonium* Lemaire 630.  
*Anictoclea* Nimmo in J. Gralh. 545.  
*Anisoptera* Hook. f. 264.  
 \**Anisoptera* Korthals in Temminck 253.  
*Anneslea* Wallich 143.  
*Annesleya* Post et Ktze. 143.  
*Antheischima* Korth. in Temminck 136.  
*Anthelis* Raf. 301, 305, 308, 311.  
*Antherotriche* Turcz. 253.  
 \**Anthobryum* Phil. 281.  
 \**Anthodiscus* G. W. Mey. 93.  
*Antigona* Vell. 451.  
*Antinisa* Tul. 426.  
*Apatelia* DC. 42.  
 \**Aphaerema* Miers 416.  
*Aphananthemum* (Spach) Steud. 308, 310.  
*Aphloia* Benn. 437.  
 — DC. 437.  
 \**Aporocactus* Lemaire 621.  
*Apoterium* Blume 192, 194.  
*Architaea* Mart. 151.  
*Archytæa* Choisy 151.  
 \*— Martius 151.  
*Archavaleta* Post et O. Ktze. 445.  
 \**Archavaletaia* Spegazz. 445.  
*Arequipa* Britt. et Rose 621.  
 \**Ariocarpus* Scheidweiler 630.  
*Arrojadoa* Britt. et Rose 634.  
*Arrudea* A. St. Hilaire 198.  
*Arungana* Pers. 188.  
*Ascium* Schreb. 100.  
*Asera* Schott. in Spreng. 423.  
 \**Ascyrum* L. 174.  
*Ascyum* Vahl ex DC. 100.  
*Aspidandra* Hassk. 411.  
*Assa* Houtt. 16.  
*Asteranthus* Endl. 425.  
 \**Asteropeia* Du-Petit Thouars 152.  
*Astrophytum* Lem. 621.  
*Astranthus* Lour. 425.  
*Asthothea* Benth. et Hook. 205.  
 \**Astrothea* Miers ex Planch. et Triana 205.  
*Augia* Lour. 192.  
*Augustia* Klotzsch 574.  
*Austrocactus* Britt. et Rose 634.  
*Ateleste* Sond. 440.  
*Athenaea* Schreb. 451.  
 \**Azara* R. et Pav. 436.  
*Azaraea* Post et O. Ktze. 436.  
*Azeredia* Arruda 317.  
*Baillonodendron* Heim 254.  
 \**Balanocarpus* Bedd. 263.  
 \**Balboa* Planch. et Triana 208.  
*Balsamaria* Lour. 192.  
 \**Banara* Aubl. 423.  
*Barollaea* Neck. 93.  
 \**Barteria* Hook. f. 415.  
*Bartschella* Britt. et Rose 631, 632.  
*Barya* Klotzsch 583.  
*Basananthe* Peyritsch 487.  
*Beatsonia* Roxb. 279.  
*Beauharnaisia* Ruiz et Pav. 206.  
*Bedousia* Dennst. 451.  
*Bedusia* Raf. 451.  
 \**Begonia* L. 572.  
 \**Begoniaceae* 548.  
 \**Begoniella* Oliv. 587.  
*Bellevalia* Montrouz. ex Beauv. 357, 360.  
*Bembicia* Oliv. in Hookers Icon. 455.  
*Bembicina* O. Ktze. in Post et O. Ktze. 455.  
*Bennettia* Miq. 442.  
 \**Berberidopsis* Hook. f. 394.

- Bergella Schnizl. 273.  
 Bergerocactus Britt. et Rose 634.  
 \*Bergia L. 273.  
 Bergsmia Bl. 411.  
 Bertolonia Spreng. 208.  
 Bessera Spreng. 433.  
 Bigelovia Spreng. 451.  
 Bigelovia De Cand. ex Pfeiffer 362.  
 Binghamia Britt. et Rose 634.  
 Birolia Bell. 274.  
 — Raf. 198.  
 Bivinia Tul. 429.  
 Biwaldia Scop. 211.  
 \*Bixa L. 314.  
 \*Bixaceae 313.  
 \*Blumenbachia Schrad. 543.  
 Blumia Spreng. 42.  
 Boca Vell. 423.  
 Bohadschia Presl 464.  
 \*Bonnetia Martius 149.  
 — Schreb. 171.  
 Borzicactus Riccob. 633.  
 Blackstonia A. Juss. 234.  
 Blackwellia Comm. ex Juss. 426.  
 Blackstonia Scop. 234.  
 \*Blastemanthus Planch. in Hook. 78.  
 Brachycereus Britt. et Rose 634.  
 \*Brackenridgea A. Gray 74.  
 Braddleya Vell. 356.  
 Bradleya O. Ktze. 356.  
 Brathydium Spach 181.  
 Brathys Mutis ex L. f. 181.  
 Browningia Britt. et Rose 634.  
 \*Buchnerodendron Gürke 405.  
 Buelowia Schum. et Thonn. 415.  
 Burcarda J. F. Gmel. 463.  
 Burcardia Schreb. 463.  
 Burghartia Scop. 463.  
 \*Byrsanthus Guillem. in Delessert 424.  
 \*Cactaceae 594.  
 Cahotia Karsten 198.  
 \*Cajophora Presl 541.  
 Calantica Jaub. ex Tul. 428.  
 Calceolaria Loeffl. 357.  
 Calliandra Benth. 143.  
 Calligonum Lour. 16.  
 Callosmia Presl 143.  
 \*Caloncoba Gilg 402.  
 \*Calophyllum L. 192.  
 Calpandria Blume 128.  
 Calyptrion Ging. 362.  
 Calysaccion Wight 192.  
 Cambogia L. 219.  
 Camelliaceae 109.  
 \*Camellia L. 128.  
 \*Camptostylus Gilg 397.  
 Campylopus Spach 180.  
 Campyloporus Spach 176.  
 Cannabina Ludw. 547.  
 \*Canella P. Br. 326.  
 \*Canellaceae 323.  
 Caopia Adans. 185.  
 \*Caracasia Szysz. in Engl. u. Prantl 103.  
 \*Caraipa Aubl. 174.  
 \*Carica L. 516.  
 \*Caricaceae 510.  
 Carnegia Britt. et Rose 633.  
 Carpodontos Labill. 49.  
 Carpotroche Endl. 404.  
 Carpya Pison ex Scop. 185.  
 Carria Gardn. 136.  
 \*Carrierea Franch. 444.  
 Caryolobis Gärtn. 256.  
 Caryocar L. 93.  
 Caryocaraceae 90.  
 \*Casearia Jacq. 451.  
 Casinga Griseb. 448.  
 Casparya A. DC. 583.  
 — Klotzsch 576.  
 Cavanilla Salisb. 133.  
 \*Cephalocereus Pfeiffer 642.  
 Ceranthera Beauv. 349.  
 Ceratanthera Beauv. 349.  
 \*Ceratiosicyos Nees in Ecklon et Zeyher 509.  
 \*Cereus Miller 633.  
 Cerolepis Pierre 397.  
 \*Cespedesia Goudot 77.  
 Cespedezia Endl. 77.  
 \*Cevallia Lagasc. 531.  
 Chaetocrater Ruiz et Pav. 451.  
 Chamaecereus Britt. et Rose 634.  
 Chaulmoogra Roxb. 410.  
 Chetocrater Raf. 451.  
 Chilmoria Buch.-Ham. 410.  
 Chlanis Klotzsch in Peters 402.  
 Chloromyron Pers. 210.  
 Christannia Presl 423.  
 Chrysion Spach 363.  
 \*Chrysochlamys Poepp. in Poepp. et Endl. 208.  
 Chrysopia Thouars 234.  
 Cinnamodendron Endl. 328.  
 Cinnamosma Baill. 326.  
 Cistaceae 289.  
 Cistomorpha Caley ex DC. 21.  
 \*Cistus L. 301.  
 Cittaronium Rechb. 363.  
 Citterhynchus Willd. ex H. B. K. 70.  
 Clasta Comm. ex Vent. 451.  
 Cleistocactus Lemaire 633.  
 \*Clematoclethra Maxim. 45.  
 Clethra Franch. 45.  
 Cleyera DC. 147.  
 — Thunb. 140.  
 Closaschima Korth. in Temminck 135.  
 Clugnia Comm. ex DC. 33.  
 \*Clusia L. 198.  
 Clusianthemum Vieill. 211, 225.  
 \*Clusiella Planch. et Triana 205.  
 Cnidone E. Mey. ex Endl. 536.  
 Cochemia Walton 631, 633.  
 Cochlanthera Choisy 202.  
 \*Cochlospermaceae 316.  
 \*Cochlospermum Kunth 317.  
 Coddampuli Adans. 211.  
 Commirhoea Miers 208.  
 Conohoria Aubl. 349.  
 Conoria Jussieu 349.  
 Copiopoia Britt. et Rose 621.  
 Cordylanthus Bl. 425.  
 Corizospermum Zipp. ex Bl. 451.  
 Correia Vell. in Roemer 70.  
 Corryocactus Britt. et Rose 634.  
 \*Corynostylis Mart. 362.  
 Coryphantha (Engelm.) Lem. 621.  
 \*Cotylelobium Pierre 263.  
 Craepaloprumnon Karst. 433.  
 \*Cratoxylon Blume 183.  
 Creolobus Lilja 532.  
 \*Crocianthemum Spach 305.  
 Crookea Small 174.  
 Crossophyllum Spach 178.  
 \*Crossostemma Planch. ex Benth. in Hook. 485.  
 Crypta Nutt. 274.  
 Cubelium Raf. 357.  
 \*Curatella L. 19.  
 Cuspa Humb. in H., B. et K. 349.  
 Cussonia Endl. 184.  
 Cyathocnemis Klotzsch 584.  
 Cyclandra Ltbch. 237.  
 \*Cylcomorpha Urban 519.  
 Dactylanthera Welw. 211.  
 Dasianthera Presl 418.  
 Dasyanthera Reichb. 418.  
 \*Dasylepis Oliv. 394.  
 \*Datisca L. 547.  
 \*Datisaceae 543.  
 \*Davilla Vand. 19.  
 Davya Moq. et Sesse ex DC. 42.  
 Daydonia Britten 143.  
 Deamia Britt. et Rose 634.  
 \*Deidamia Noronha ex Thouars 486.  
 Dendrocereus Britt. et Rose 634.  
 Dendrostylis Karst. 404.  
 Desmitus Raf. 128.  
 \*Didesmandra Stapf in Hook. 33.  
 Didymandra Willd. 322.  
 Dilema Griff. 35.  
 \*Dilkea Mast. 485.  
 \*Dillenia L. 35.  
 \*Dilleniaceae 7.  
 Dilleniopsis Baill. ex Pierre 268.



- \**Dioncophyllum* Baill. 420.  
*Diorykandra* Hassk. 349.  
 \**Dioticarpus* Dunn 263.  
*Dipax* Nor. ex Thouars 349.  
*Diploclinium* Wight 577.  
*Diploter* Raf. 16.  
*Diporidium* Bartl. et Wendl. 67.  
 \**Dipterocarpaceae* 237.  
 \**Dipterocarpus* Gärtn. f. 250.  
*Dipterospermum* Griff. 136.  
*Discocactus* Pfeiff. 621.  
*Discostigma* Hassk. 223.  
 \**Disocactus* Lindley 620.  
 \**Dissomeria* Hook. f. ex Benth. in Hook. 430.  
*Distephana* Juss. 504.  
 \**Dodecadia* Lour. 457.  
*Dolichothele* Britt. et Rose 631, 632.  
 \**Doliparpus* Rolander 20.  
*Donaldia* Klotzsch 586.  
*Donaldsonia* Baker f. 507.  
 \**Doona* Thw. in Hook. 256.  
*Doratometra* Klotzsch 581.  
 \**Dovyalis* E. Mey. ex Arn. in Hooker 440.  
*Draytonia* A. Gray 42.  
*Drupifera* Raf. 128.  
 \**Dryobalanops* Gärtn. f. 254.  
*Dupinia* Scop. 140.  
*Duvaliella* problematica 258.  
*Dyerella* Heim 263, 264.  
 \**Eccremocactus* Britt. et Rose 647.  
 \**Echinocactus* Link et Otto 621.  
 \**Echinocereus* Engelman in Wislizenus 644.  
*Echinofossulocactus* Lawrence in Loudon 621.  
*Echinomastus* Britt. et Rose 621.  
*Echinonyctanthus* Lem. 643.  
 \**Echinopsis* Zucc. 643.  
*Edmonstonia* Seem. 446.  
 \**Eichlerodendron* Briqu. 433.  
*Eichwaldia* Led. 284.  
 \**Elatinaceae* 270.  
*Elatine* L. 274.  
*Eleiastis* Raf. 16.  
 \**Eliaea* Cambess. 184.  
*Eliea* G. Don 184.  
*Elodea* Choisy in De Cand. 475.  
*Elodea* Jack 183.  
*Elodes* Spach 175.  
*Elvasia* DC. 75.  
*Elwertia* Raf. 198.  
 \**Endodesmia* Benth. in Benth. et Hook. 198.  
*Ephyllum* Haw. 646.  
*Epiphyllanthus* K. Berger 620.  
*Epiphyllum* Haw. 620.  
 \*— Pfeiff. 620.  
*Epithelantha* Weber 621.  
*Erdisia* Britt. et Rose 634.  
*Eremanthe* Spach 176.  
*Eriocereus* Riccob. 633.  
*Eriodaphus* Spach 418.  
*Eriosyce* Phil. 621.  
*Eriudaphus* Nees in Eckl. et Zeyh. 418.  
*Erpetion* DC. ex Sweet 363, 376.  
*Erythrochiton* Griff. 142.  
*Erythrorhipsalis* Berger 617.  
 \**Erythrospermum* Lam. 396.  
*Escobaria* Britt. et Rose 621.  
*Escontria* Rose 633.  
*Espostoa* Britt. et Rose 634.  
 \**Euceraea* Mart. 448.  
*Euceras* Post et O. Ktze. 448.  
 \**Eucnide* Zucc. 535.  
 \**Eucryphia* Cav. 49.  
 \**Eucryphiaceae* 47.  
*Eulychnia* Philippi 633.  
*Eupetalum* Lindl. 585.  
 \**Eurya* Thunb. 146.  
*Euryandra* Forst. 16.  
*Euryanthe* Cham. et Schlecht. 319.  
*Eusynaxis* Griff. 138.  
*Euthales* J. G. Dietr. 206.  
 \**Euthemis* Jack 86.  
*Exotanthera* Turcz. 349.  
*Ewaldia* Klotzsch 581.  
*Facheiroa* Britt. et Rose 634.  
*Ferocactus* Britt. et Rose 621.  
*Firkea* Raf. 198.  
*Fissenia* R. Br. in Endl. 536.  
 \**Flacourtia* (Comm.) L'Hérit. 438.  
 \**Flacourtiaceae* 377.  
*Flacurtia* Juss. 438.  
*Fouquieriaceae* 3.  
*Frailea* Britt. et Rose 621.  
*Franca* Micheli 279.  
 \**Frankenia* L. 279.  
*Frankeniaceae* 276.  
*Franklina* J. F. Gmel. 134.  
 \**Franklinia* Bartr. ex Marshall 134.  
*Freziera* Swartz ex Willd. 148.  
 \**Fuertesia* Urb. 530.  
 \**Fumana* (Dunal) Spach 311.  
*Fumana* Pomel 311.  
*Fumanopsis* Pomel 311.  
 \**Garcinia* L. 211.  
*Gaerdtia* Klotzsch 582.  
*Gaura* Lam. 312.  
*Geeria* Blume 146.  
 \**Gerrardina* Oliv. in Hook. 425.  
 \**Gertrudia* K. Schum. 456.  
*Gestroa* Becc. 396.  
*Geunzia* Neck. 447.  
*Gireoudia* Klotzsch 585.  
*Gloeospermum* Trian. et Planch. 353.  
*Gloeospermum* Trian. et Planch. ex Benth. et Hook. 353.  
*Glossarrhen* Mart. in De Cand. 362.  
*Glossoschima* Walp. 135.  
*Godovia* Pers. 77.  
 \**Godoya* Ruiz et Pav. 77.  
*Gonohoria* G. Don 349.  
*Gomphia* Schreb. 70.  
 \**Gordonia* Ellis 136.  
*Grammatocarpus* Presl 541.  
*Grammatosperma* Fisch. et Mey. 535.  
*Granadilla* Miller 495.  
 \**Grandidiera* Jaub. 399.  
*Graniera* Mand. et Wedd. ex Benth. et Hook. f. 416.  
*Gripidea* Miers 541.  
 \**Gronovia* L. 530.  
*Guidonia* P. Br. 447.  
*Guina* Crueger 108.  
 \**Guthriea* Bolus in Hook. 510.  
 \**Guttiferae* 154.  
 \**Guya* Frapp. in J. de Corde-moy 435.  
 \**Gymnocalycium* Pfeiffer 643.  
*Gynetra* Raf. 16.  
 \**Gynocardia* R. Br. in Roxb. 410.  
*Gynopleura* Cav. 469.  
*Haagea* Klotzsch 576.  
*Haemacarpus* Nor. ex Thouars 188.  
*Haemocharis* Salisb. 135.  
*Haenkaea* Usteri 143.  
 \**Halimium* (Dunal) Spach 301, 303, 304, 305.  
*Hamatocactus* Britt. et Rose 621.  
 \**Haploclathra* Benth. 174.  
*Hariota* P. DC. 617.  
 \**Haronga* Thouars 187.  
*Harungana* Choisy 188.  
*Harrisia* Britton 633.  
 \**Hartia* Dunn in Hooker 139.  
*Harungana* Lam. 187.  
 \**Hasseltia* H. B. K. 422.  
*Hatiota* Britt. et Rose 617.  
 \**Havetia* Humb., Bonpl. et Kunth 206.  
 \**Havetiopsis* Planch. et Triana 206.  
*Hebradendron* Graham in Hooker 226.  
 \**Hecatostemon* Blake 451.  
*Helianthemum* St.-Lag. 308.  
*Helianthemum* Dunal in DC. 304, 305, 307, 311.  
 \**Helianthemum* Mill. 308.  
 — Spach 308.  
*Heliocereus* Britt. et Rose 634.  
*Helvingia* Adans. 447.  
*Hemipapaya* van Tiegh. 518.

- Hemiphractus* Turcz. 266.  
*Heptaca* Lour. 402.  
*Heteromeris* Spach 305.  
 \**Hibbertia* Andr. 21.  
*Hickenia* Britt. et Rose 621.  
*Hieronias* Vell. 19.  
*Hiesingera* Endl. 433.  
 \**Hillebrandia* Oliv. 572.  
*Hisingera* Hellen. 433.  
*Hoferia* Scop. 140.  
 \**Hollrungia* K. Schum. 494.  
 \**Hololachne* Ehrbg. 285.  
 \**Homaliopsis* Sp. Moore 424.  
 \**Homalium* Jacq. 425.  
*Homalocephala* Britt. et Rose 621.  
 \**Hopea* Roxb. 257.  
*Hopaea* Endl. 257.  
*Horanthes* Raf. 312.  
*Hornschuchia* Blume 183.  
*Hostmannia* Planch. in Hook.  
 \**Hounea* Baill. 413. [75].  
 \**Hudsonia* L. 312.  
*Huszia* Klotzsch 584.  
 \**Hyalocalyx* Rolfe 464.  
 \**Hybanthus* Jacquin 357.  
 \**Hydnocarpus* Gärtn. 407.  
*Hylocereus* Britt. et Rose 633.  
 \**Hymenanthera* R. Brown in Tuckey 354.  
*Hypericoides* Adans. 174.  
 \**Hypericopsis* Boiss. 279.  
 \**Hypericum* L. 175.  
  
*Jabotapita* Adans. 70.  
*Jacquinia* Mutis ex L. 422.  
 \**Jacaratia* [Marcgr. ex] Endl. 522.  
*Japotapita* Endl. 70.  
*Jasminocereus* Britt. et Rose 634.  
*Juergensia* Spreng. 349.  
  
*Iatrops* Rottb. 103.  
*Icostegia* Raf. 198.  
 \**Idesia* Maxim. 444.  
*Ilalaire* Lenné et C. Koch 541.  
*Imhofia* Zolling. ex Taubert in E. P. 349.  
 \**Indovethia* Boerl. 80.  
*Ion* Medik. 363.  
*Ionia* Steud. 357.  
*Ionidiopsis* Presl 362.  
*Ionidium* Vent. 357.  
*Ionium* Rchb. ex Steudel 363.  
*Iron* P. Br. 82.  
*Iroucana* Aubl. 451.  
*Isauxis* Reichb. 265.  
 \**Isodendron* A. Gray 355.  
*Isophyllum* Spach 174.  
 \**Isoptera* Scheffer ex Burck 262.  
 \**Itoa* Hemsley in Hook. 444.  
  
*Kalpandria* Walp. 128.  
 \**Kayea* Wall. 197.  
  
*Kelletia* Seem. 422.  
*Kemelia* Raf. 128.  
 \**Kiellmeyera* Mart. 172.  
*Kiesera* O. Ktze. 149.  
*Kieseria* Nees in Neuwied 149.  
*Kigellaria* Endl. 413.  
 \**Kiggellaria* L. 413.  
*Kiggellaria* Scop. 413.  
 \**Kissenia* R. Br. ex Th. Anders. 536.  
 \**Klaprothia* H. B. K. 536.  
*Knesebeckia* Klotzsch 586.  
*Koebneriaceae* 3.  
*Koeleria* Willd. 433.  
*Kolbia* P. Beauv. 488.  
*Kolomikta* Regel 41.  
*Korosvel* Adans. 16.  
*Künckelia* Heim 266.  
*Kuhlia* H. B. K. 423.  
  
*Lacathea* Salisb. 134.  
 \**Lacistema* Swartz 322.  
 \**Lacistemaceae* 321.  
*Ladanium* Spach. 301, 303.  
 \**Laetia* Loeffl. 447.  
*Lagunezia* Scop. 425.  
*Lagunizia* Scop. 425.  
*Lamprophyllum* Miers 192, 210.  
*Lancetia* Delile 273.  
*Langlea* Scop. 451.  
*Langierostemma* Chapelier ex Endl. 184.  
 \**Laplacea* H. B. et K. 135.  
*Lasianthus* [L.] Adans. 136.  
*Lauchea* Klotzsch 577.  
*Lauradia* Vell. 84.  
 \**Lavrada* Vell. ex Vandelli 84.  
 \**Lechea* Kalm ex L. 312.  
*Lechea* Spach 312, 313.  
*Lechidium* Spach 312, 313.  
*Ledonia* Spach 301, 302.  
 \**Leioclusia* Baill. 236.  
 \**Leitgebia* Eichl. in Mart. 82.  
*Lemaireocereus* Britt. et Rose 633.  
*Lenidia* Thou. 33.  
*Leocereus* Britt. et Rose 634.  
 \**Leonia* Ruiz et Pav. 376.  
*Lepismium* Pfeiff. 617.  
*Lepsia* Klotzsch 581.  
*Leptocereus* Britt. et Rose 634.  
 \**Leuchtenbergia* Fisch. et Hook. 629.  
*Leuconocarpus* Spruce ex Planch. et Triana 234.  
*Leucothea* Moq. et Sesse ex DC. 42.  
*Leuradia* Poir. 84.  
*Libanotis* Raf. 301, 304.  
*Licopolia* Ripa 442.  
*Lightfootia* Swartz 447.  
*Lignonia* Scop. 356.  
*Lilientia* Bert. 436.  
*Limacia* F. G. Dietr. 433.  
  
*Limonia* Gaertn. 418.  
 \**Lindackeria* Presl 404.  
*Lindleya* Nees 135.  
*Linschottia* Comm. ex Jussieu 425.  
*Lipophyllum* Miers 198.  
*Liposia* Blanco 140.  
 \**Loasa* Adans. 537.  
 \**Loasaceae* 522.  
*Loasella* Baill. 535.  
 \**Loewia* Urb. 465.  
*Logania* J. F. Gmel. 101.  
*Lophania* Scop. 101.  
*Lophion* Spach 363.  
 \**Lophira* Banks ex Gaertn. 75.  
*Lophocereus* Britt. et Rose 633.  
*Lophophora* Coulter 621.  
*Louradia* Leman 84.  
*Lozania* Mutis ex Caldas 323.  
 \**Ludia* Comm. ex Juss. 436.  
 \**Lunania* Hook. 445.  
*Lundia* Schum. et Thonn. 401.  
 \**Luxemburgia* St. Hil. 84.  
  
 \**Machadocarpus* Welw. ex Benth. et Hook. f. 486.  
*Machaerocereus* Britt. et Rose 634.  
*Macrodermon* Taubert 108.  
*Magnusia* Klotzsch 585.  
 \**Maihuea* R. A. Philippi 617.  
*Malachodendron* Mitch. 133.  
*Malachodendron* Pers. 133.  
*Malacocarpus* Salm-Dyck 621.  
 \**Malesherbiaceae* 467.  
*Mappia* Schreb. 20.  
 \**Mahurea* Aubl. 171.  
 \**Malesherbia* Ruiz et Pav. 469.  
 \**Mammea* L. 190.  
 — Planch. et Triana 192.  
 \**Mamillaria* Haworth 631.  
*Mamillopsis* Web. 631, 632.  
*Mangostana* (Rumph.) Gärtn. 223.  
 \**Marcgraviaceae* 94.  
*Marcgraavia* Griseb. 103.  
*Marcgravia* Gleditsch 103.  
 \**Marcgravia* L. 103.  
*Marggravia* Willd. 103.  
*Marshallia* J. F. Gmel. 425.  
*Mariavla* Vandelli 206.  
*Mariavlaea* Mart. 206.  
 \**Marila* Swartz 173.  
*Marottia* Raf. 407.  
 \**Marquesia* Gilg 268.  
*Martiniera* Velloz. 172.  
*Marumia* Reinw. ex Blume 42.  
 \**Mathurina* Balf. fil. 464.  
*Matucana* Britt. et Rose 621.  
*Mauneya* Thouars 436.  
*Maximiliana* Mart. et Schrank 317.  
 \**Mayna* Aubl. 404.  
*Mediocactus* Britt. et Rose 634.

- Medusa Lour. 349.  
 \*Medusagynaceae 50.  
 \*Medusagyne Bak. 52.  
 Medusula Persoon 349.  
 \*Melicytus Forster 354.  
 Melistaurum Forst. 451.  
 \*Melocactus Link et Otto 630.  
 Menzelia L. 532.  
 \*Mentzelia L. 532.  
 Merinea Camb. 273.  
 \*Mesua L. 188.  
 Mezierea Gaud. 573.  
 Michauxia Salisb. 134.  
 Micranthera Choisy 207.  
 Microsperma Hook. 535.  
 Mila Britt. et Rose 621.  
 \*Mitostemma Mast. 484.  
 Mnemon Spach 363.  
 Mocanera Blanco 250.  
 — Juss. 145.  
 \*Mocinna La Llave 520.  
 \*Mocquersia Hua in Morot 431.  
 Modecca Lam. 488.  
 Moellera Scop. 451.  
 Mokof Adans. 140.  
 \*Monoporandra Thw. in Hook. 266.  
 Monospora Hochst. 429.  
 \*Monotes A. DC. 268.  
 \*Moutrouzeria Planch. et Triana 232.  
 Monvillea Britt. et Rose 634.  
 \*Moronobea Aubl. 234.  
 Moschkowitzia Klotzsch 586.  
 Mountnorrisia Szysz. in E.-P. 143.  
 Mozinna Ortega 521.  
 \*Munnicksia Dennst. 407.  
 Musia Gaertn. 70.  
 Myriandra Spach 180.  
 Myrianthea Thouars 427.  
 \*Myricaria Desv. 289.  
 Myriotriche Turcz. 416.  
 Myroxylon J. et G. Forst. 433.  
 Myrtillocactus Console 633.  
 Myrtophyllum Turcz. 436.  
 Nabiasodendron Pitard 136, 137.  
 Naematospermum Steud. 323.  
 Nagassari Adans. 188.  
 Nagatampo Adans. 188.  
 Nagas Mirb. ex Steud. 188.  
 Napimoga Aubl. 425.  
 \*Neckia Korth. 81.  
 Neisandra Raf. 257.  
 Nematospermum L. C. Rich. 322.  
 Neoabbattia Britt. et Rose 634.  
 Neobesseyia Britt. et Rose 621.  
 Neolloydia Britt. et Rose 621.  
 Neomamillaria Britt. et Rose 631, 632, 633.  
 Neoporteria Britt. et Rose 621.  
 Neoraimondia Britt. et Rose 634.  
 \*Neumannia A. Rich. in Sagra 437.  
 \*Niederleinia Hieron. 281.  
 Nisa Nor. ex Thouars 426.  
 Noisettea auct. 362.  
 \*Noisetia H. B. et K. 362.  
 — Mart. 361.  
 \*Nopalea Salm-Dyck 650.  
 \*Norantea Aubl. 100.  
 Norysca Spach 176.  
 Nothria Berg 279.  
 \*Nouhuysia Lauterb. 197.  
 Nyctocereus Britt. et Rose 633.  
 Obelanthera Turcz. 42.  
 Ochetocarpus Meyen 541.  
 \*Ochna [L.] Schreb. 67.  
 \*Ochnaceae 53.  
 \*Ochrocarpus Dup.-Thouars 192.  
 \*Octomeles Miq. 546.  
 \*Odothea Raf. 425.  
 \*Oedematopus Planch. et Triana 205.  
 Oleoxylon Wall. 250.  
 \*Olmediella Baill. 442.  
 Olmedoella Post et O. Ktze. 442.  
 Olympia Spach 178.  
 \*Oncoba Forsk. 401.  
 \*Ophiobotrys Gilg 448.  
 \*Opuntia Haw. 647.  
 Orellana [Ludw. 1737] O. Ktze. 314.  
 Oreocereus Riccob. 633.  
 Orleania Böhmer in Ludwig 314.  
 Oroya Britt. et Rose 621.  
 Ortiga Neck. 537.  
 \*Osmelia Thw. 450.  
 \*Ouratea Aubl. 70.  
 Overstratia Deschamps ex R. Brown in Benn. 42.  
 \*Owataria Matsumura 211.  
 Oxycarpus Lour. 226.  
 Oxystemon Planch. et Triana 203.  
 Pachycereus Britt. et Rose 633.  
 \*Pachynema R. Br. ex DC. 30.  
 \*Pachynocarpus Hook. f. 266.  
 Palaua Ruiz et Pav. 42.  
 \*Pangium Reinw. 411.  
 Papaya [Tourn.] Adans. 516.  
 \*Paracryphia Bak. f. 50.  
 Parahoepa Heim 259.  
 \*Paraphyadanthé Mildbr. 401.  
 \*Parashorea Kurz 262.  
 \*Paropsia Noronh. ex Thouars 414, 415.  
 \*Paropsiopsis Engl. 415.  
 Passalia R. Brown in Tuckey 349.  
 \*Passiflora L. 495.  
 \*Passifloraceae 470.  
 Passoura Aubl. 349.  
 \*Patascocya Urban 149.  
 \*Patrisia L. C. Rich. 450.  
 \*Paypayrola Aublet 356.  
 Payrola Jussieu 356.  
 Pectinea Gaertn. 396.  
 Pediocactus Britt. et Rose in Britt. et Brown 621.  
 \*Peireskia [Plumier] Miller 615.  
 \*Peireskiopsis Britton et Rose 647.  
 Pekea Aubl. 93.  
 \*Pelecyphora Ehrenberg 633.  
 Pelliceria Trian. et Planch. 154.  
 \*Pelliceria Planch. et Trian. in Benth. et Hook. 154.  
 Pellinia Mol. 49.  
 Peniocereus Britt. et Rose 633.  
 \*Pentacme A. DC. 258.  
 \*Pentadesma Sabine 232.  
 Pentadesmos 234.  
 Pentaloba Lour. 349.  
 \*Pentaphalangium Warbg. 230.  
 Pentaria M. Roem. 500.  
 Periclistia Benth. in Hook. 356.  
 \*Peridiscus Benth. 457.  
 Petalanthera Nutt. 531.  
 \*Petalonyx A. Gray 531.  
 Petermannia Klotzsch 579.  
 Pfeiffera Salm-Dyck 617.  
 Phellosperma Britt. et Rose 631, 633.  
 Philomeda Nor. ex Thouars 70.  
 Phoberos Lour. 418.  
 Phyllastrum Pierre 402.  
 Phyllarthus Necker 646.  
 \*Phyllobotryum Muell. Arg. 430.  
 \*Phyllocactus Link 646.  
 Phyllocereus Miq. 646.  
 \*Phylloclinium Baill. 431.  
 \*Physena Noronha ex Thouars 456.  
 Physiphora Soland. 349.  
 Piccia Neck. 234.  
 Pierrea Hance 427.  
 Pierrea Heim 263.  
 Pigea De Cand. 357.  
 Pilderia Klotzsch 581.  
 Pileus Ramirez 522.  
 Pilocereus Lemaire 633.  
 \*Pilosperma Planch. et Triana 206.  
 \*Pineda Ruiz et Pav. 423.  
 \*Piquetia Hallier 127.  
 \*Piriqueta Aubl. 463.  
 Plagiorrhiza (Pierre) Hallier 197, 198.  
 \*Platonia Mart. 232.  
 Platycentrum Klotzsch 577.

- Plectanthera* Mart. 84.  
*Plectranthera* Benth. et Hook. 84.  
*Pleodendron* van Tiegh. 328.  
*Pleurodesmia* Arn. 33.  
*Plinia* Blanco 197.  
*\*Ploiarium* Korthals in Temminck 151.  
*\*Poggea* Gürke 398.  
*\*Poicilandra* Tulasne 81.  
*\*Poiciloneuron* Beddome 197.  
*Poicilostemon* Planch. et Triana 208.  
*\*Poliathyrsis* Oliv. in Hook. 444.  
*Polycarpa* Linden ex Carr. 444  
*Polyspora* Sweet 136.  
*Polythecandra* Planch. et Triana 203.  
*Pombalia* Vand. 357.  
*Potamocharis* Rothb. 190.  
*Potamopithys* L. 274.  
*\*Priamosia* Urb. in Fedde 437.  
*Pritzelia* Klotzsch 582.  
*\*Prockia* P. Br. ex L. 422.  
*\*Prokiopsis* Baill. 407.  
*Prosthesis* Blume 349.  
*Pseudorhipsalis* Britt. et Rose 617.  
*\*Pseudoscolopia* Gilg 420.  
*Psistina* Raf. 308.  
*Psistus* Neck. 308.  
*Psorophytum* Spach 176.  
*\*Psorospermum* Spach 186.  
*Pteranthera* Bl. 264.  
*Pterigium* Corr. 250.  
*\*Pterocactus* K. Schum. 651.  
*Pterygium* Endl. 250.  
*Pumilea* P. Br. 464.  
*Putzeysia* Klotzsch 577.  
*\*Pyramidocarpus* Oliv. 396.  
*\*Pyrenaria* Blume 138.  
*Pythagorea* Lour. 425.  
*\*Quadrasia* Elmer 443.  
*\*Quapoia* Aubl. 205.  
*Quiabentia* Britt. et Rose 647.  
*\*Quina* Aubl. 108.  
*\*Quinaceae* 106.  
*Rachia* Klotzsch 585.  
*Racoubea* Aubl. 427.  
*Raleighia* Gard. in Hook. 416.  
*Raphisanthe* Lilja 541.  
*Rathbunia* Britt. et Rose 633.  
*\*Rawsonia* Harv. et Sond. 394.  
*\*Reaumuria* L. 284.  
*Rebutia* K. Schum. 628.  
*Reichenheimia* Klotzsch 576.  
*Reinwardtia* Bl. ex Nees 42.  
 — Korth. in Temminck 140.  
*Renardia* Turcz. 429.  
*\*Renggeria* Meisn. 206.  
*Rengia* Pöpp. et Endl. 205.  
*Retinodendron* Korth. 265.  
*Rhamnicastrum* [L.] O. Ktze. 418.  
*Rhamnopsis* Reichb. 438.  
*\*Rheedia* L. 210.  
*Rhodax* Spach 308, 310.  
*Rhodocistus* Spach 301, 302.  
*Rhodoclada* Baker 152.  
*Rhinanthera* 418.  
*Rhinium* Schreb. 16.  
*Rhinostigma* Miqu. 225.  
*Rhipsalidopsis* Britt. et Rose 617.  
*\*Rhipsalis* Gärtner 617.  
*Rhizobolus* Gärtner. ex Schreb. 93.  
*Rhynea* Scop. 188.  
*Rhypharia* Hassk. 411.  
*Riana* Aubl. 349.  
*Richetia* Heim 263.  
*Richtera* Reichb. 143.  
*Ridleyinda* O. Ktze. 262.  
*Rinorea* Aubl. 353.  
*\*Rinorea* Aubl. 349.  
*Robinsonia* Scop. 108.  
*Roehlingia* Dennst. 16.  
*Roscyna* Spach 176.  
*Rossmannia* Klotzsch 584.  
*Roumea* DC. 433.  
*Rumea* Poit. 433.  
*\*Ruyschia* Jacq. 103.  
*Ryanaea* DC. 450.  
*Ryania* Vahl 450.  
*Ryparia* Bl. 411.  
*\*Ryparosa* Bl. 411.  
*Sadymia* Griseb. 447.  
*Salceda* Blanco 128.  
*\*Samyda* L. 447.  
*Saouari* Aubl. 93.  
*Sarosanthra* Korthals in Temminck 143.  
*Sasanqua* Nees 128.  
*Sasseea* Klotzsch 584.  
*Satania* Nor. 438.  
*Saueria* Klotzsch 586.  
*Saul* Roxb. ex Wight et Arn. 259.  
*\*Saurauia* Willd. 42.  
*Sauravia* Spreng. 42.  
*Sauvagea* L. 82.  
*\*Sauvagesia* L. 82.  
*Sauvagia* St. Lag. 82.  
*Scapha* Nor. 42.  
*\*Scaphocalyx* Ridl. 409.  
*Schanguinia* Pall. 285.  
*Scheidweilera* Klotzsch 581.  
*\*Schima* Reinw. ex Blume 138.  
*Schinzia* Dennst. 349.  
*\*Schismocarpus* Blake 532.  
*\*Schlechterina* Harms 485.  
*Schlumbergera* Lem. 617.  
*Schumacheria* Spreng. 462.  
*\*Schumacheria* Vahl 33.  
*\*Schuermansia* Bl. 79.  
*\*Schuermansiella* Hall. f. 80.  
*Schwartzia* Vell. 100.  
*Schweiggera* Mart. 206.  
*\*Schweiggeria* Sprengel 362.  
*Sclerocactus* Britt. et Rose 621.  
*\*Sclerothrix* Presl 535.  
*\*Scolopia* Schreb. 418.  
*Scopolia* Lam. 418.  
*\*Scottellia* Oliv. in Hook. 394.  
*Scyphaea* Presl 173.  
*\*Scyphanthus* D. Don in Sweet 541.  
*Scyphellandra* Thwaites 349.  
*Seidlia* Kostel. 264.  
*Selenicereus* Britt. et Rose 638.  
*\*Semibegoniella* C. DC. 586.  
*\*Shorea* Roxb. ex Gärtner. f. 259.  
*\*Sladenia* Kurz 46.  
*\*Smeathmannia* Sol. ex R. Br. in Tuckey 415.  
*Smithia* Scop. 198.  
*Solea* Spreng. in Schrader 357.  
*Solenanthes* G. Don 354.  
*Soramia* Aubl. 20.  
*\*Souroubea* Aubl. 101.  
*\*Soyauxia* Oliv. in Hook. 413.  
*Spatellaria* Reichenb. 356.  
*Spathularia* St. Hil. 356.  
*Sphaerosepalum* Baker 237.  
*Sphondyllococca* Willd. 274.  
*\*Sphaerosepalum* Baker 320.  
*Stachycrater* Turcz. 450.  
*\*Stachyuraceae* 457.  
*\*Stachyurus* Sieb. et Zucc. 459.  
*\*Stapfiella* Gilg 448.  
*Stearodendron* Engl. 209.  
*Stegitris* Raf. 304, 311.  
*Steineria* Klotzsch 582.  
*\*Stemonoporus* Thw. in Hook. 266.  
*Stenocereus* Riccob. 633.  
*Stephanocarpus* Spach 301, 303.  
*Stereocarpus* Hallier 128.  
*Stetsonia* Britt. et Rose 634.  
*Steuartia* Catesb. ex Miller 133.  
*Stedelia* Mart. 376.  
*\*Stewartia* L. 133.  
*Stibadotheca* Klotzsch 584.  
*Stigmarosa* Hook. f. et Thoms. 438.  
*Stigmarota* Lour. 438.  
*\*Strasburgeria* Baillon 89.  
*\*Strasburgeriaceae* 87.  
*Streptopetalum* Hochst. 463.  
*\*Streptothamnus* F. v. Müll. 420.  
*Strobon* Raf. 301, 304.  
*Strombocactus* Britt. et Rose 621.  
*\*Strophocactus* Britt. et Rose 647.  
*Stuartia* auct. 133.  
*Sunaptea* Griff. 266.  
*Sunapteopsis* Heim 266.

- Surubea Hedw. f. 101.  
 Syalita Adans. 35.  
 \*Symbegonia Warb. 587.  
 Symbryon Griseb. 445.  
 \*Sympetaleia A. Gray 535.  
 \*Symphonia L. f. 234.  
 Synapta Kurz 266.  
 Synzyganthera Ruiz et Pav. 322.  
 Tachites Soland. ex Gaertn. 354.  
 Tachytes Steud. 354.  
 \*Tacinga Britt. et Rose 651.  
 Taeniosstema Spach 305.  
 \*Tamaricaceae 282.  
 \*Tamarix L. 285.  
 Taonabo Aubl. 140.  
 Tattia Scop. 425.  
 Tavomyta Vitm. 206.  
 \*Ternstroemia Mutis ex L. f. 140.  
 Ternstroemiaceae 109.  
 Ternstroemiopsis Urban 146.  
 \*Testulea Pellegrin 86.  
 \*Tetracera L. 16.  
 Tetracocyne Turcz. 450.  
 \*Tetralix Griseb. 457.  
 \*Tetrameles R. Br. 545.  
 \*Tetramerista Miquel 152.  
 \*Tetrapathaea Reichb. 507.  
 Tetrapathea Raoul 507.  
 Tetrastylis Barbosa Rodrigues 498.  
 \*Tetralthalamus Ltbch. in Schumann u. Lauterbach 229.  
 \*Tetrathylacium Poepp. et Endl. 446.  
 Thamnia P. Br. 447.  
 Thea L. 128.  
 \*Theaceae 109.  
 Theaphylla Raf. in Loudon 128.  
 Thelocactus Britt. et Rose 621.  
 Thiodia Benn. 447.  
 — Griseb. 451.  
 Thompsonia R. Br. 486.  
 Tinea Spreng. 422.  
 \*Tisonia Baill. 437.  
 Tittelbachia Klotzsch 584.  
 Tonabea Juss. 140.  
 Tonshia Buch.-Hamilt. ex D. Don 42.  
 Toumeya Britt. et Rose 621.  
 \*Touroulia Aubl. 108.  
 \*Tovomia Pers. 206.  
 \*Tovomita Aubl. 206.  
 \*Tovomitopsis Planch. et Triana 208.  
 Trachelocarpus Klotzsch 582.  
 Traxilisa Raf. 16.  
 Trematanthera F. v. Müll. 42.  
 Trendelenburgia Klotzsch 581.  
 Triacis Griseb. 464.  
 Triadenia Spach 175.  
 Tribolacis Griseb. 464.  
 Tricerastes Presl 547.  
 \*Trichadenia Thw. in Hook. 409.  
 Trichaurus Arn. 285.  
 Trichocereus Riccobono 633.  
 Trichodia Griff. 414.  
 \*Trichostephanus Gilg 417.  
 Tridiceras Thonn. ex DC. 462.  
 Tridesmis Spach 184.  
 Trilix L. 422.  
 \*Trimeria Harv. 429.  
 \*Tripetalum K. Schum. 229.  
 Triplandron Benth. 198.  
 Trochostigma Sieb. et Zucc. 41.  
 \*Tryphostemma Harvey 487.  
 Tsia Adans. 128.  
 \*Tsimatima Jumelle et Perrier de la Bathie 210.  
 Tsubaki Adans. 128.  
 \*Tuberaria (Dunal) Spach 307.  
 \*Turnera L. 464.  
 \*Turneraceae 459.  
 \*Tutcheria Dunn 133.  
 Uratea J. F. Gmel. 70.  
 Ururu Adans. 314.  
 Utahia Britt. et Rose 621.  
 Vanalphimia Lechen. ex DC. 42.  
 Van Rheedea Plum. 210.  
 Vareca Gaertn. 451.  
 — Roxb. 349.  
 Vargasia Ernst 103.  
 \*Vateria L. 266.  
 Vateriaopsis Heim 266.  
 \*Vatica L. 264.  
 \*Vausagesia Baill. 84.  
 Ventenatia P. Beauv. 402.  
 Vermoneta Comm. ex Jussieu 425.  
 Vermontea Steud. 425.  
 Verticillaria Ruiz et Pav. 211.  
 Vesquella Heim 266.  
 Vidalia F. Villar in Blanco 197.  
 \*Viola Tourn. ex L. 363.  
 \*Violaceae 329.  
 Violaoides Michx. in De Cand. 326.  
 \*Vismia Vand. 185.  
 \*Visnea L. f. 145.  
 Vlamingia De Vries in Lehmann 357.  
 Voelckeria Klotzsch et Karst. in Endlicher 140.  
 Wahlbomia Thunb. 16.  
 Walkera Schreb. 70.  
 \*Wallacea Spruce ex Benth. et Hook. 78.  
 \*Warburgia Engl. 328.  
 Weberocereus Britt. et Rose 633.  
 Webbia Spach 177.  
 Weibbachia Klotzsch 584.  
 Werckleocereus Britt. et Rose 633.  
 Wibelia Persoon 356.  
 Wickstroemia Schrad. 135.  
 Wilcoxia Britt. et Rose 634.  
 Wilmattea Britt. et Rose 634.  
 Winterana L. 326.  
 Winteranaceae 323.  
 Winterania L. 326.  
 Wittelsbachia Mart. 317.  
 \*Wittia K. Schum. 620.  
 Wolkensteinia Regel 70.  
 \*Wormia Rottb. 33.  
 \*Wormskioldia Thonn. in Schum. et Thonn. 462.  
 Xanthe Schreb. 198, 205.  
 Xanthochymus Roxb. 217.  
 Xolantha Raf. 308.  
 Xolanthos Raf. 307, 308.  
 Xyladenius Desv. in Ham. 423.  
 \*Xylosma G. Forst. f. 433.  
 \*Xylothea Hochst. 402.  
 Zehntnerella Britt. et Rose 634.  
 \*Zuelania A. Rich. in Sagra 451.  
 Zuelia A. Rich. 451.  
 Zygocactus K. Schum. 620.

## Verzeichnis der Nutzpflanzen und Ihrer Produkte, sowie deren Vulgarnamen.

- |                            |                              |                               |
|----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Abricotier d'Amerique 190. | Affenpapaya 518.             | ¿ maren 231.                  |
| Aceite de Maria 196.       | akalalatila 187.             | Anatto 315.                   |
| Aceyte de Maria 211.       | akutu 232.                   | Aprikose von St. Domingo 190. |
| Achiote 315.               | Albiniore 353.               | Aralie 201.                   |
| Achote 315.                | allahbanunu 232.             | Aralie rose 201.              |
| — aden 493.                | Almendão do Brazil 93.       | Arbol del Incienso 201.       |
| Affenapfel 204.            | Almendras de Chachapoyas 93. | Anatto 315.                   |

- Arnotto 315.  
 Aromo 436.  
 arquane 235.  
 Aupaka 356.  
 a tibutit 229.  
 azou 89.  
  
 babaco 515, 518.  
 Bacori pari 210.  
 Bacupari 210.  
 badea 503.  
 Bakuri 210.  
 Balsam Apple 201.  
 Balsamum Mariae, bourbo-  
 nisches 197.  
 — — eigentliches 197.  
 barbadine 503.  
 Bataviadammar 249.  
 Batokopflaume 440.  
 Bicha 315.  
 biché aboko 232.  
 Bischofsmütze 625.  
 Bixa 315.  
 bissatoko 209.  
 Blattbegonien 570.  
 Blütenbegonien 570.  
 bokunge 235.  
 boloka 235.  
 boloko 235.  
 bombolo 209.  
 Bonete 522.  
 Borneen 239, 254.  
 Borneodammar 249.  
 Borneokampfer 239, 248, 254.  
 Borneol 239, 254.  
 Boxwood 455.  
 Brechwurzel, weiße 360.  
 Broco 210.  
 Btâches 196.  
 bud 232.  
 budgsnu 232.  
 Butterbaum 232.  
  
 Calaba 196.  
 Cambogia 228.  
 canani 235.  
 Canellin 325.  
 Capey 203.  
 Carcapuli 228.  
 Carpain 515.  
 Casca Paratudo 328.  
 Cavalluna 539.  
 Cáy kamtrang 194.  
 Cay-trau-trau 192.  
 cerillo 235.  
 Ceylon Papaya 519.  
 chamburo 515, 518.  
 Charcherquem 146.  
 Chaulmugraöl 409, 411.  
 Chaulmugra-Samen 387.  
 Chesnut 188.  
 chilucan 518.  
 Chinchinholz 387.  
 Chung nôm 151.  
 Ciroyer 210.  
  
 Cipó Suma 362.  
 Cochenille 614.  
 Cong mun 194.  
 Cong tia 194.  
 Cope Chico 203.  
 — grande 203.  
 Cortex Canellae albae 326.  
 — Winteranus spurius 326.  
 Cupay 203.  
 Cupcilla 201.  
 Cupeillo 203.  
 curuba de castilla 506.  
  
 Dai-phong-tu 387.  
 damanu dilodilo 196.  
 Damar-angkoet 249.  
 Damar batoe 249.  
 Damar katja 248.  
 Damar mata koetjing 248.  
 Damar sarang 249.  
 Damar semoet 249.  
 Dammarharz 239, 248, 262.  
 Dame Marie 196.  
 Damiana 462, 465.  
 Dun 257.  
  
 Eau de Creole 190.  
 ebboro 190.  
 ebonizo 232.  
 Eisenholzbaum 188.  
 Eisenholz, ostindisches 188.  
 — zeylanisches 188.  
 ejale 235.  
 Eng 253.  
 Eugenol 325.  
  
 facheiro preto 638.  
 Packeldisteln 614, 635.  
 Fat pork 204.  
 faux Kola male 227.  
 Felsenkaktus 599.  
 Fettschwein 204.  
 Fieberbaum 328.  
 Figuier maudit 203.  
 Flores Nag-Kassar 188.  
 Foora 195, 197.  
  
 Galba 196.  
 garambullos 639.  
 Gokatoo gas 226.  
 Gorli-Saat 403.  
 granadilla 503.  
 Granadilla 521.  
 — bellissima 503.  
 Greisenhaupt 643.  
 Guayabacoa 211.  
 Gummigutt 228.  
 Gummi-resina Gutti 228.  
 gupenja 215.  
 Gurjun 252.  
 Gurjunbalsam 239, 252.  
 Gutti 228.  
  
 hazinina 236.  
 Herba et flores Cisti foeminae  
 299.  
  
 Herba et flores Cisti maris 299.  
 herba Schack 131.  
 herba Theae 131.  
 Herba Violae tricoloris 376.  
 higo de mastuerço 515.  
 higuera del monte 517.  
 Hoam io 226.  
 Hog-Gummi 204.  
 Hog gum tree 235.  
 Holz agaté 232.  
 Holzöl 239, 252, 265.  
 huaturo 201.  
 huile de bois 239.  
  
 Jacare uba 196.  
 Japanische Stachelbeere 39.  
 Jarilla 521.  
 Indian Rose 188.  
 Ipecacuanha branca 360.  
 Johanniskräuter 168.  
 Jorco 210.  
 juruvá-rana 108.  
  
 Kafferpflaumen 441.  
 kagné 210.  
 Kalib 192.  
 Kamellie 129.  
 Kampförl 239, 248, 254.  
 Kanagoraka-gass 226.  
 Kaneelrinde, weiße 326.  
 Kanna Ghoraka 228.  
 kanyé 210.  
 Kanyin-bju (weißer K.) 253.  
 Kanyin-ni (roter K.) 252.  
 Karambakibaum 325.  
 Kassur Baras 254.  
 Kathira 319.  
 Kiang-hwang 228.  
 Kei-apple 387, 441.  
 Key-apple 387.  
 kijy 236.  
 kilunga 235.  
 ki-nsangia 235.  
 Κίστος ἄρρηνη 299.  
 — ὀύλος 299.  
 Knollenbegonien 570.  
 Königin der Nacht 642.  
 Kokum 228.  
 Kola bitter 227.  
 kola bitter 219.  
 kola male 219.  
 Kressenfeige 515.  
 Kuteera 319.  
  
 Ladanum 299, 302, 303.  
 Lamedor de Moca 146.  
 Landin 197.  
 Liane à caleçon 500.  
 Liane rouge 18.  
 Loblolly Bay 137.  
 Lucrubau 387.  
 Lukrabo 387.  
  
 Macona tree 235.  
 Madagaskarpflaume 440.

- Mamey 190.  
 Mami 190.  
 mammee 190.  
 Mammeiapfel 190.  
 Mammeiwein 190.  
 Mamoeiro 515.  
 Manajú 241.  
 Mangostana 223.  
 Manna 288.  
 Mannit 325.  
 mani canani 235.  
 Marias 196.  
 Marienbalsam 211.  
 Maronpflaume 440.  
 maypops 504.  
 mbambi 222.  
 mbonoi 235.  
 Melonenbaum 515, 518.  
 melon zapote 515.  
 mescalbuttons 623.  
 Minjak Tangkawang 263.  
 • mito 518.  
 mkani 209.  
 Mocan 146.  
 Mocanes 146.  
 moendoe 249.  
 mondo 219.  
 Monkey-Apple 204.  
 msambo 209.  
 mundela 235.  
 Muerme 49.  
 mufishu 217.  
 mura piranga 174.  
 mwausungulu 215.  
  
 Nacaratia 522.  
 Naga-Kesara 188.  
 Nagasbaum 188.  
 Nagasholz 188.  
 ndalalatila 187.  
 ndumbula saja 215.  
 nginda 223.  
 nguba 188.  
 nikadeu 187.  
 noonde 209.  
 ntu 217.  
  
 obat segeru lemon 223.  
 Ohittaiemon 228.  
 Okót 353.  
 okumasé 209.  
 Organo 600.  
 Orlean 315.  
 Orlean-Strauch 315.  
  
 papo maria del monte 196.  
 Palo de Cruz 211.  
 Paleuier montagne 201,  
 207.  
 palo maria del monte 196.  
 Pao de St. Jozé 172.  
 Pao Santo 172.  
 Papain 515.  
 Papaya 515, 518.  
 papaya orejona 522.  
 Papayotin 515.  
 Papaw tree 515.  
 parcha 504.  
 Peitschenkaktus 621.  
 pellote 623.  
 pellotl 623.  
 Pensées 376.  
 Pequi 93.  
 piney resin 267.  
 Piney Tallow 267.  
 Piqui 93.  
 Piriguaia 362.  
 Polamaria 195, 197.  
 Poroco 240.  
  
 Quelip 192.  
  
 racine de Fayar 319.  
 Radix Ipecacuanhae albae li-  
 gnosae 360.  
 Resina Ladanum seu Labdanum  
 299.  
 Resina Ocuje 196.  
 Rocou 315.  
 Rock Balsam 201.  
 Roëng 226.  
 Roucou 315.  
 Roucouyer 315.  
 rumo 232.  
 ruri 190.  
  
 Samaun-Öl 387.  
 Sambaibinha 20.  
 Säl 260.  
 Saouari-Nüsse 93.  
 Sassanquaöl 133.  
 Schiefblätter 550.  
 Schnapsknöpfe 623.  
 Schweinsgummi 204.  
 Sebucén 211.  
 Serapie 192.  
 sipo-y 522.  
 soppa 209.  
 srú 190.  
  
 Stiefmütterchen 373.  
 Sumatradammar 249.  
 Suwarow-nuts 93.  
 Sweet calabash 504.  
  
 Tacamanak 197.  
 tacso 506.  
 Ta-fung-tsze 387.  
 Tallon tree 232.  
 tamacoari 174.  
 Tang-hwang 228.  
 Tangkawang 248, 260.  
 tapia 236.  
 Tee, gelber 132.  
 — grüner 132.  
 — schwarzer 132.  
 Teesamenöl 133.  
 Teestrauch 131.  
 Terra Orellana 315.  
 tettigaha 410.  
 Thé de Ste. Hélène 278.  
 Thingan 258.  
 Thitya 261.  
 Tjangkok 139.  
 Toddy 190.  
 Tornilla muena 357.  
 Trommelbaum 520.  
 tsèp 190.  
 tsimatimanonta 210.  
 Tsubakiöl 133.  
 tumbo 503.  
 Tuna 613.  
 Turk's head 631.  
  
 Ulmo 49.  
 Urucu 315.  
 Urucu-Baum 315.  
 Urucu-üva 315.  
 Urucuy 315.  
  
 Váng ughe 226.  
 Veilchenwurz 376.  
  
 Wasserlianen 14.  
 Weihrauch 201.  
 Weißzimtrinde 326.  
 Westindisches Buchsholz 455.  
 Winterinde, falsche 326, 328.  
 wood-oil 239, 252.  
  
 yom 209.  
  
 Ziegeltee 132.  
 Zuurebesjes 441.